ADRIANI METII

Alcmar. Prof. Mathes. in Acad. Frisiorum

De genuino usu utriusque Globi TRACTATUS.

Adjecta est nova Sciatericorum, & artis Navigandi ratio novis Instrumentis, & inventionibus illustrata.

INDEFESSVS AGENDO

Auctoris damnati cum expurgatione permissi

AMSTELODAMI,

Apud *Guiljelmum Janssonium Cæsium.*

Anno M. DC. XXVI.



Nobilissimis, atque Amplissimis

ORD. FRISIÆ DEPVT.

S. D.



Obilissimi Viri.

Ante annos aliquot publici juris feceram Astronomicas Institutiones, quas etsi magni in Europâ viri non sine laudis ac gloriæ fructu etiam confecissent, sensi tamen à Mathematicæ artis amatoribus desiderari. Quo factum est ut postquam ex diversis prælis incaluissent, sparsæq; per Galliam ac Germaniam essent eædem Institutiones, à Professorib. nōnullis in Acad. prælectæ sint. Quæ res auxit certè desiderium meum, ac pro incitamento fuit ad cætera progrediendi. Nam quod alij judicabant modestè de Astronomiâ, idem sperabam, cæteris meis scriptis Geometricis, ac Geographicis eventurū. Quare per otium Academicū manus admovi Geographiæ, quā antè decennium publicavi. In quibus omnib. maxumè spectavi ut bono ac cōmodo Provinciarū exirēt, quod jā vix angulus in terrarū orbe extaret, quē nostræ gentes ignorarēt. Et si verè quiddam dicendū est ea bona maxumè promovi in quib. divitiæ ac opes, nervi tam florentis Imperij ponuntur. Quos accisos magis hac tēpestate nostra resp. videret, nisi per navigationes dissiti maris, & cōmercia remotissimarum gentium juvaretur. Terror orbis Hispania

illud bonum nunc formidat, quod per artem nostram securius usurpatur, vel si Belgæ ire velint

Extra Anni Solisque vias.

Quam florente quoque à tot sæculorum ævo Thalete Philosopho, veteres etiam sed pro temporum caligine coluerũt. Nam Astronomia Nautica Phoci cujusdam Samij fuit, vetus & sine dubio adeo nõ polita. Græcia certè in uno sapiente Milesio gloriam suam reposuit, quod utramq; ursam & ambientia Polum sydera observasset. Sed de his alibi. Nostram autem Geographiam cum recudisset G. Jansonius Bibliopola Amstelodamensis, & ea quæ de usu utriusq; Globi scripseră linguâ Belgicâ & nostrate, Doctiss. D. Bern Schotanus, auctum opus secundâ meâ cura, latinitate donavit. Interea adauxi nobiliss. Sciatericorũ materiam, quâ quondam veteres, & inter Cæsares optumi Principum usi. Quod scriptũ non alios Patronos, aut Mæcenates quam vos ipsos quæsivit, viros doctos & bonis laborib. faventes. Quorum res tam privatæ quam publicæ, ut benè sint, faxit ille cui res mortalium & præcipuè stantia bonis legibus Imperia curæ sunt. Valete P.C. & nos amăte, ac Institutiones nostras, dum cætera maturo, vobis commendatas habete, 5 Kal. Febr. 1624.

vestri observant.

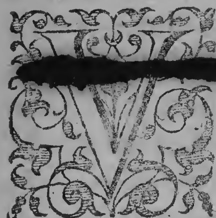
A. METIVS.

Illuſtri & Generoſo Domino,

D. FABIANO CZEMA,

PALATINO MARIENBVRGENSI, CAPITANEO STVMENSI.

A. METIVS S. D.



IR Illuſtris,
Poſteriores [redacted] datas Nonis Novembrib[redacted], Stumâ accepi plenas humanitatis, & amici affectus. Quem ego maxumè in iis ingeniis venerari ſoleo, quæ præter avitum decus, & imagines majorum illuſtriſſimæ conditioni gloriam literarum adjungunt. Quod exemplum vetus Roma in Scipionibus, & Pompeis ſuis admirata eſt. Cæterum reſcripſiſſem antehac, niſi longiſſimæ Hyemis tempeſtates (quibuſcum etiamnum luctamur) mare invium feciſſent navigantibus, ac eâ occaſione literarum officia tardaſſent. Recolo enim libenter cum Illuſtribus Viris amicitiam, & quidem tanto lubentius cum iis, qui communione Mathematicarum ſpeculationum tenentur, quas priſco ſæculo Reges etiam ac Principes ſceptris, ac

purpuræ ſuæ prætulerunt. In Cæſarum Romanorum Familià Iulios, in Ægypto Ptolomæos, in Hiſpaniis Alphonſos cultores ejus artis reperies. Quæ tamen per fatalē, & quaſi ineluctabilem temporum invidiam grande quoddam noſtrà ætate deliquium perpeſſa fuiſſet, niſi præter Guljelmū Haſſiæ Landgr. Regiomontanum, Copernicum & cæteros illuſtre Danicæ [redacted], & quaſi cum ſuo Fato luctantem reſtauraſſet. Quà in re antiquæ familiæ decus, & illuſtres avos æternitate nominis ſuperavit, reliquos etiam in aulà Cæſarum, & gratià domus Auſtriæ magnos poſt ſe reliquit. A cujus viri occaſu (quē portentoſà quadam luminum paſſione triſte cœlum, & obſcura ſydera teſtari debebânt) in noſtro Belgio cum Fortunâ imperii (quod Auguſto etiam Cæſare Romæ evenit) omnium quaſi artium ingenia increverūt. Quæ poſtquam poſt aſſertam libertatem, formidatamq; regibus Rempub. terrarum orbem claſſibus auſa pervagari, primo Africam atque Aſiam, dein (ne quis naturæ cardo lateret) Orientem & hac tempeſtate Americam, nobiliſſimæ artis deſiderium cum re nauticà adauctū eſt. Vt ſcilicet in illo vaſto Oceano quaſi magno naturæ ſecreto inter obſervationes ſyderū

& fluctuum, certius noſtræ opes navigarent. Quæ res imprimis pro incitamento fuit, ea quę de uſu utriuſque Globi ac Arte Navigandi conceperam bono publico edēdi, quam inter veteres reperio unicum Phocū Samium ſcripſiſſe, cujus Aſtronomiæ Nauticæ Laërtius in Thalete meminit. Sed rudiore tum Græcià, cū primi ſapientes in principiis hęrerent, qui tū agreſtem illā & horridā Philoſophiā profitebātur, regiæ tantum invidiæ, ac magnatum Fortunæ contēptores, vera illa artis Nauticæ praxis māſit in ſecreto. Quā Luſitani primo, dein Britāni & Belgæ Indicis ac lōginquis navigationib. quaſi ex profundo quodā puteo cū divitiis illarū terrarum eruerūt. Adeo ut hodiè (quod Claudianus Poëta ſub Honorio Cæſare de antiquà Romà ſcribebat) de Belgio dici poſsit:

Ut tibi nox, tibi tota dies, tibi curreret æther,
Omniaque errantes ſtellæ Romana viderent.

Magnitudinē certè ſuam([redacted]) magnà ex parte peritiæ nauticæ debet. Addidi etiā Sciaterica nova de quibus omnibus tā æquiter, ut ſpero, judicabis, quàm propria tibi virorum Illuſtrium humanitas eſt. Vale vir Illuſtris bono publico, & amare nos perge. Ex Acad. Friſ. Kal. Febr. CIↃ. IↃ. CXXIV.

In operas Aſtronomicas

[redacted]

D. ADRIANI [redacted] METII,

Matheſ. Prof. & Collegæ,

Ad Lęctorem, Carmen.

QVisquis in ignoto miraris cardine cœli,
Quo Sol ſydeream ventilet igne facem;
Zodiacique vices, & ſtantia legibus aſtra,
Et Lunę totiens ſe variantis opus.
Aſpicis in METI, *miracula prodita chartis,*
Proſteritas olim quas veneretur anus.
Quicquid inacceſſi voluit Natura latere,
Quicquid in obſcuro eſt, continet iſte labos.

H. BOURICIUS. IC. & Profeſſ. Ord.

[redacted]

[redacted]

P. WIN-

PIERII WINSEMII I.C.ti.
& Frisiæ Historiographi,
IN
[redacted]. [redacted].

ADRIANI METII
TRACTATVM
CARMEN.

FOElices animæ, quas quondam è semine sacro
Humani formavit amor, cum præpete raptu
Vivida syderes erepta est flamma caminis.
Et cum Sole novo, multumque calentibus astris
Incaluit mortale genus, superique minaces
Caucaseo primum strinxere Promethea saxo.
Tunc cupidum fœdis avibus, tunc vulture diro
Damnavere jecur, commissaque furta corusci
Syderis, humanas cæcâ caligine mentes,
Et teretes mersere oculos. Noxque atra resedit
Tecta caput nimbo, & furvis circumdata pennis,
Æternum factura chaos. Sed sanctius illud
Vicinumque Deis animal, suetumque per iras
Ultrices Divûm, perque implacabile numen
Repere humi, & versos in terram figere vultus,
Erexit cœlo faciem, petiitque parentem
Scire suum. Tunc igniculis effusa vetustis
Emicuit scintilla Deûm, cineremque removit
Ardua pulvereum mentis structura sepultæ.
Tunc demum valido compactæ robore cotes
Autori rupere fidem, Vulcaniaque arma
Elusere manus, primoque errore remoto
Sanctus homo mentem cœlestibus intulit astris.
Quam non vanarum contagia sordida rerum
In partem traxere sui, non publicus ardor

Detinuit, vilisque fori captura calentis
Nec Venerum malesuadus Amor, nec Bacchicus Euan
Corripuit, thyrsique leves fecere furentem.
Sed supra sortem rerum, casusque caducos
Stellatæ compagis amor, VISQ, ARDUA MENTIS
Sedibus inseruit summis, ubi pura relucent
Sydera dividuum mundo pandentia lumen.
Ipsa ubi in augusto terris semota profanis
Mens æterna sedet, totumque immobile Fatum
Omnia decernit sacris abscondita velis
O superum stellatæ ædes, queis fulgida lucent
Atria, flammivomis cœli laqueata pyropis,
Quæ nequeant veris radiis, & sydere claro
Vestales æquare foci, fornaxque superbus
Ignibus, & flammà lucens altare perenni.
Vos non pervigiles oculos, fractumque soporem
Experitis, castique decus pœnale pudoris.
Sed duraturis faculis, & fomite nullo
Expansum decoratis opus, circumque Polares
Curritis aurato semper temone Quadrigas.
Pulchra ubi vicinas cursu tardantia stellas
Vrsæ. *Parhasiæ sunt plaustra feræ, vel* Mænalis Vrsa
Sidonias ductura rates, Heliceque *videtur*
Eminus Jonium nautis sulcantibus æquor.
Tum Siculo latrante freto. Quove orbe minatur
Engonasi *Fulgidus* Engonasi *nocitura verbere clavæ*
Thesea *perjurum referens, quem Gnosia virgo*
Illa memor læsi thalami, flammæque prioris
Jam faculis Ariadna *novem, donataque cœlo*
Corona. *Respicit, insigni faciem redimita* Coronà.
Anguis. *Circum ubi* Serpentum *facies, caudàque minace*
Scorpius Chelæ. Scorpius, *& gemino coëuntes sydere* Chelæ.
Arcto- phylax. *Excipiensque* Helicen *adversa fronte* Bootes
Pigra gelu sarraca trahit, quæ primus in orbe
Sacra ferens Cereri curvis aptavit aratris.
Tum steriles herbæ primum, caulesque nocivi
Exculto cessere solo, quercuque solutà
Glandibus inventas fruges Dodona paravit.

Et

Et nova progenies cœlo demissa sereno
Nata Jovis toti venit Pax *aurea mundo* Virgo.
Spiciferà speciosa manu, atque albentis olivæ
Fronde gravis, quà tum terras regnante quietas
Innocuus nunquam fluxit cruor, insciaque hostis
Et fraudum graviorum, & non tractabilis Iræ,
Stramineæ fortuna casæ, placidumque mapale
Securumque fuit, nondumque ardore rapinæ
Intrarant cupidæ metuendum Nerea pinus.
Sed post Arcadicam rabiem, Phlegræque labores
Immissasque manus cœlo, montesque coactos
Terrigenis Virgo *terras exosa jacentes*
Tutior Erigone *spatium cœleste recepit.*
Illa ubi Tyndaridas, *& succedentia spectat* Gemini.
Sydera, & urentes æstivo lumine Cancros, Cancer.
Horrentesque jubas flammis, Nemeæque Leonem Leo.
Cernit, & Aurigam Caprà *lucente sequentem,* Auriga.
Et ratibus nocuos signis pluvialibus Hædos
Autores tempestatis, quà nubila Taurum
Ducit Hyas, *funduntque graves Atlantides urnas,*
Mœsta ubi sydereum projectis Cephea *palmis* Cepheus
Cassiopæa *videt, miseræ certamine formæ* Cassiopæa.
Andromeden *fletura suam, cui numine læso* Andromede.
Mollia ferratæ stringebant brachia cotes
Mox viridem pastura feram, nisi rupe ligatam
Æquoreà nitidis redemisset Pegasus *alis.* Equus.
Quique quod in gyrum, & moti compendia cœli
Se glomeret, seu quod missis generosus habenis
Pulverulenta cito propellat Olympica curru,
Sedibus illatus summis, ubi laniger alto
Hirtum Aries *efferre caput, cornuque recurvum*
Incipit, & terris æquas promittere noctes,
Partirique diem, & secto nova tempora mundo,
Obscura est illi facies, quia portitor olim
Liquerit in mediis Phyxæam fluctibus Hellen.
Mactatusque Jovi fumantes Colchidos aras
Tinxerit, & fuso conscenderit astra liquore. Deltoton
Lanigerã heic Trigonum *pecudẽ, mœstamq; propinquat* Pisces.

Cassiopen

Cassiopen, tum signa vagi brumalia Pisces
Ostendunt, gelidoque jacent sub sydere terræ
Unus ad extremum Boream, sævosque Triones
Excurrit, quà parte truces spiramina venti
Montibus immittunt canis, rapidusque nec uno
Fonte tumens, laxat glaciales Euripus undas,
Et freta Sarmatici torpent patientia plaustri.
Alter ad exustam Meroën, Austrumque minacem,
Ignibus, & zonam calidi protenditur orbis,
Qua per arenosos saltus, atque invia mundi
Nudus arat Garamas, nostrisque rigoribus impar
Torrida conspectat crescentes Africa Nilos.
Perseus. *Vos ibi Daphnæum falcato* Persea *ferro*
Conspicitis, motosque pedes velocibus alis
Nectere, & auratum properè transcurrere cœlum,
Anguicomas facies, & diræ sæva gerentem
Gorgonis ora manu, disruptaque vincla ligatæ
Andromedes, quam tum proprio donavit Olympo
Jupiter altitonans, cum in terras aureus imber
Depluit, & Danaën stillans fæcundedit aurum.
Et primum flammis gravioribus ussit imago
Cœlestes humana Deos, quos linquere cœlum
Jussit Amor, nostrumque genus corrumpere dono.
Sic quoque, quod nubes immensus fulciat Atlas
Pleiades. Pleïades *astriferas summà spectatis in arce,*
Præsagum tempestatis, nautisque timendum
Lumen, & agricolæ suspectum sydus aranti,
Vel cum vere novo brumales terra pruinas
Excutit, & cœlum nebulosus ventilat Auster
Mox tumidus præstere suo, vel cærula Tethys
Fluctibus hybernis, pluviosoque æstuat astro.
Omnis inest vobis facies, huc fulgida flammis
Atria, lucentes thalami, pictumque cubile.
Lyra. *Phœbeam traxere* Lyram, *quam rector opaci,*
Furvaque Persephone motis agnovit in umbris.
Cum styge pacatà, triplicato desiit ore
Cerbereus latrare canis, legemque severæ
Mortis, & officij ternæ rupere Sorores,

Eurydi-

Eurydicenq́; suam manes flevere relicti.
Hæc quoque tum vobis placuit Chelys. Illa propinquam
In cœlo sibi spectat avem, Cygnumque *canorum* Cygnus.
Aspicit, in tepido recinentem fata Caystro,
Dilectumque Jovi quondam, cum nescia fuci
Læda Therapnæum gremio suscepit Olorem,
Post Helenen enixa suam, quà conjuge raptà
Iliacæ venere faces, exustaque flammis
Dardana fatales conspexit Troja ruinas.
Quas nequeat latice undoso, non imbre nivali,
Aut Puer *Æternà* Trous *restinguere lympha.* Aquarius.
Quem post Iliacos cineres, Hebenque remotam
(Visibus obscænis, & truncà parte juventæ)
Formosi raptavit amor, cœloque reduxit
Implentem grandes cyathos, & more recepto
Mustea nectareis onerantem pocula succis.
Ille graves terris undas, & sydere aquoso
Deucalionæos protrusit ad æthera fluctus,
Cum mare confudit gentes, coopertaque ponto
Quæsiit ambiguo cultorem littore tellus.
Vos durum setis, gelidoque horrore rigentem
Spectatis Capricornum, *atque implacabile sydus* Capricornus.
Venturæ nobis hyemis, tum præpete motu
Circumiens brevius spatium ruit Oceano Sol.
Et ferus Arcitenens *curvato spicula nervo*
Torquet, & adjectà volucrem videt ille Sagittâ Sagittarius.
Versantem implumes Phœbea ad lumina pullos. Sagitta & Aquila.
Tum sua cæruleus declarat sydera Delphin
Imperitatque freto, & vicinis imminet undis
Obtinuitque locum, quod quondam Atlantide Nymphà Delphin.
Nerea lascivi cupidum donarit amoris.
Seu quod Arionio pellectus in æquore cantu
Reddiderit terris, jam passum naufraga, vatem.
Qui quoque tum ventos, tempestatesque sonoras
Indicat, immensum jactu cum provocat æquor.
Ensifer & totus pelago desævit Orion Orion.
Horribilem facie stellam, & mantile superbum
Ignibus, ac cæsi referens spolia alta Leonis.

Fluctisonæ

Fluctiſonæ turbator aquæ. Venit aridus ore
Sirius Sirius, & vaſto flammas deducit hiatu,
Canis. Non pigri ſudoris egens, dum totus anhelat
Fauce Canis, flabrumque cavo pulmone repoſcit.
Quem quoque ſpumantem rabie, morſuque timendum
Lepus. Formidat Lepus, & triſti ſub Orione ſpectat.
Inſequiturque Canem Dodones eruta Sylvis
Argo. Prima fretum ſubiens ventis ſpirantibus Argo:
Quam primi Heroes rapiendi velleris æſtro
E trabibus fecere ratem, Phryxæaque Colchos,
Et mare coniferæ non tactum robore pinus
Obſtupuit, fluctuque ſuo promovit euntem.
Piſtris. Sæva ratem Piſtris ſequitur, genitorque fluentûm
Eridanus. Eridanus, latâ protendens cornua fronte,
Et madidos tenera velans ſub arundine crines,
Illi barbæ jacet demiſſis humida lymphis
Dum toto vomit ore fretum, Pelagoque tumente
Purior obſervat non tactas alveus undas.
Hunc Phaëthonteæ celebravit gloria famæ
Donavitque polo, quod jam flagrante per orbem
Sydere, demerſos fluvio reſtinxerit ignes.
Piſcis Inde alio Piſcem ſpatio, atque Auſtralibus oris
Notius. Conſpicitis, rutilamque æternis ignibus Aram,
Thuribu- Sacra reſervantem thuris monumenta peruſti.
lum. Quæ rudibus quondam templis, Diviſque piorum
Devovere manus, cum jam flaventia farra
Sanctaque ſpiciferæ placarent numina meſſes.
Quas quoque poſt terras fœlix Aſtræa relictas
Appoſuit ſtellis, commotaque legibus æqui
Sydera donavit nitido Chironia cœlo.
Centau- Hydra virum immanis ſequitur, Craterque coruſcus
rus. Stellatoque nitens ales Phœbeïa roſtro,
Hydra. Et Procyon ſiccum ſpirans Canis igneus aſtrum.
Crater. O cœli ſpecioſa domus, te Lactea circum
Corvus. Sydera, te albentes circumſtant ordine ſtellæ.
Procyon. Qua Coros, Auſtrumque vides, tibi cælicus humor
Lacteus Lacteolo Phrygiæ ſtillavit ab ubere Matris,
circulus. Monſtravitque viam, qua ſummis edita Divis
Pignora,

Pignora, cœlestes animæ tum sede serena
Deveniunt, cum prima trahunt spiramina vitæ.
Quaque pij redeunt manes, quos atra nequibant
Tartara, nec lethum tenebroso claudere busto,
Sed reduces cœlo, natalıaque astra petentes
Obstupuit, qua Signiferum *rota fervida cyclum* Zodiacus
Servat & æternum facies Phœbea *nitorem,*
Auratique micant radij, atque argentea Phœbe Sol.
Visitur, obscuræ diffundens cornua nocti
Candida Latonæ *facies, ubi fulgida cœlo* Luna.
Quique pererrantes servant carpenta Planetæ,
Incertas habitura vias. Stat Falciger *illo* Saturnus.
Orbe Senex flexique trahunt sua plaustra Dracones.
Ante Jovis currus Aquilæ, cui regia sceptro Iupiter.
Dextra nitet, totusque furens atque igne coruscans
Exercet Gradivus *equos,* Venus *alba rejectat* Mars. Venus.
Aureolas post terga comas, devectaque cygnis
Exhibet æquoreæ cœlo miracula conchæ.
Cristatosque regit proles Cyllenia *gallos.* Mercurius.
Quos varios ignes, semperque errantia cœlo
Sydera, præcipites Anni, Mensesque *volantes* Anni. Menses.
Circumeunt, quorum pullo pars major amictu
Obnubit tristes terras, pars lampade lætà
Vere novo in pratis salientes conspicit agnos,
Et florum calathos, atque albida lilia donat,
Et jam fruge graves Cereri largitur aristas,
Teque probant tandem virides Autumne racemi,
Nysaque tota furit, calidusque exponitur Euan,
Sollicitas liquidà recreans dulcedine mentes.
Sic fortunatis mortalibus omnia cœlo
Proveniunt. Vosque æternis lucentia flammis
Sydera, *stagnantes terras, Tethynque fugacem*
Ducitis, & certis errantia carbasa signis.
Quæ primùm cupidi rerum, messisque futuræ
Agricolæ videre rudes, nautæque sagaces
In vasto cæpere mari, totumque per orbem
Mille modis agiles observavere carinæ.
Nam postquam intuti portus, nec littora ponti

Dignotis patuere vadis, infestaque Syrte
Syderibus, flavæ cumulos congessit arenæ,
Vorticibusque suis nocuæ venere Charybdes,
Vos medus in aquis Stellæ, *Pelagoque timendo*
Decretum monstrastis iter, totique dedistis
Legibus inventis hominum commercia mundo.
Tunc primum varios peragrata prodidit undâ
Terrarum Natura sinus, orbemque remotum
Æquoreæ valido tetigerunt remige classes,
Et mercis studiosa novæ gens sera cucurrit
Extra Anni Solisque vias, vicinaque ponto
Belgica longinquum bibit Germania Tigrim.
Vidit & amotos Tyrius à Gadibus Indos.
Æterni salvete Ignes, *dominantiaque orbi*
Lumina, *fœlicesque animæ, quas nubila supra,*
Et turpes fumos, plenumque vaporibus orbem
Inseruit cœlo sancti scintilla Promethei.

FINIS.

Lectori Amico

P. WINSEMIVS S. D.

MOnendus es, Lector, me exceptis paucis, in hac signorum cœlestium descriptione eum ordinem secutum fuisse, quem Cl. Vir Hug. Grotius in suis Aratæis observavit. Vale.

INSTITVTIONIS ASTRONOMICÆ LIBER PRIMVS,

Per Sphæram Cœlestem.

CAPVT I.

De definitione Astronomiæ.



Stronomia est doctrina, quæ docet locum, situm & motum siderum.

Præcipuus, in quē collimant Astronomi, scopus est, ut omnibus tam præteritis, quam præsentibus & futuris temporibus locum & situm stellarum cœli, quem in motu suo habeant dimetiri possint, unde tempora, anni, dies, horæque numerantur & innotescunt.

Quapropter initiò observandum est duos diversos & contrarios esse motus in cœlo, quorum unus ab ortu per meridiem in occasum circum duo puncta sibi directò opposita contingit: puncta hæc dicuntur Poli; septentrionalis Polus appellatur Polus Arcticus, australis Polus antarcticus: Hæc circumvolutio nominatur primum mobile, & motus diurnus.

Alter motus è contrario fit ab occasu in ortum, non rectâ per primum viâ, sed obliquâ, Poli enim super quibus hic motus fit, distant à Polo arctico & antarctico 23.g 31.m. Hic motus appellatur Secundus & motus Planetarum, nam licet 7. Planetæ scilicet Saturnus, Iupiter, Mars, Sol, Venus, Mercurius & Luna, etiā raptu primi mobilis (ut antè de omnibus stellis dictum) singulis diebus semel ab ortu in occasum circumferantur, tamen motu proprio singulatim moventur in obliquo circulo (Zodiaco dicto) ab occasu in ortum, adeò ut Saturnus 30. Iupiter 12. Mars 2 annis, Periodum suam perficiant: Sol, Venus, Mercurius singulis annis, Luna singulis mensibus in Zodiaco totum cœlum circumeunt.

Illud & advertendum stellas fixas, licet tardè, hoc motu secundo quoque agitari, ita ut annis 70. & 31. hebdomadis, per unum gradum locum in cœlo varient ab occasu in ortum, totus itaque circuitus contingeret annis 25412.

De divisione Astronomiæ.

Vt duos esse motus stellarum dictũ fuit, ita Astronomia in duas partes dividitur, quarum prior pars indigitatur Sphæra seu doctrina Sphærica, nam per globum aptissimè quicquid in primo mobili observandum est, demonstratur & mensuratur: & de hac parte in hoc tractatu agemus.

Alteram partem, quæ est de Theoria Planetarũ, oportuno tempore, uti nostrum hunc laborẽ acceptum esse videamus, in manus sumemus, & quantum in nobis est absolutè perdocebimus.

CAPVT II.
De descriptione cœlestis Globi.

Sphæra sive cœlestis globus, est rotundus globus in quo depictæ & descriptæ sunt certis imaginibus stellæ fixæ cœli, una cum circulis ad stellarum dimensiones necessariis.

Duo hic sunt consideranda, primũ stellæ in globo depictæ, deinde circuli: stellæ autem sunt aut erraticæ (Planetæ græcis) aut fixæ.

De Planetis & fixis stellis.

Planetæ sunt stellæ, quæ infra fixas proximiorẽ terræ locum habẽt, & motu secundo in zodiaco singulæ singulari motu circumvolvũtur.

Vt priori capite indicatũ; Astronomi 7 tantũ descripserunt, nẽpe Saturnum, Iovẽ, Martem, Solem, Venerẽ, Mercurium, & Lunam; & his brevitatis causa caracteribus, ♄. ♃. ♂. ☉. ♀. ☿. ☾. designarunt.

Planetæ non inscribuntur globo, nam locum quotidiè mutant, & de eorum motu in altera, quæ est de theoria Planetarum parte, ut dictum est docetur.

Apparent & varii de die juxta Solem Planetæ, authoribus incogniti. qui vidẽtur tantùm per perspicilla inventa per Fratrẽ meum Iacobum Adriani Metium perpetuis propterea laudibus extollendum. Hi planetæ aspectui primum subjiciuntur in orientali parte Solis, & prætervagantur Solem occasum versus spacio 10. dierum, ut Author variis vicibus observavit præcipuè manè oriente sole, atque vesperi eo occidente: etiam per illa eadem perspicilla conspiciuntur planetæ circa Iovem vagantes, atq; de his nihil certi potest doceri priusquam prædicto Iac. Metio, collibuerit ea perspicilla in lucem edere, per quæ multa alia inaudita, & incredibilia, tum in Luna, tum in aliis nobis innotescent, imo observationes multo certiores patefient, nam per illa perspicilla non tantùm ad minutum, sed & secunda eos observare poterimus.

Nunc progrediamur ad fixas stellas in globo depictas, nã licet in cœlo

in cœlo videantur innumerabiles, veteres tamen non potuere numerare perſpicuè plures quam 1022. verùm celeberrimus Tycho Brahe Nobilis Daniæ hunc numerum auxit; & ut bono ordine omnes ſtellæ deſignari & nominari queant, depinguntur in globo cœleſti 48 imaginibus, quarum 12. in Zodiaco ſunt, & 21. verſus polum arcticum boreales, & 15 verſus antarcticum auſtrales.

12 Imagines zodiaci, hæ ſunt.

Aries juxta Tychonis Brahe dimenſionem tenet 21. ſtellas: Taurus 43 Gemini 25. Cācer 15. Leo 30. Virgo 33 Libra 10. Scorpius 10. Sagittarius 14. Capricornus 28. Aquarius 41. Piſces 36.

21 Imagines verſus polum arcticum Boreales, ſunt hæ.

Vrſa minor habet 7. ſtellas, quarum tres illuſtriores gubernatoribus navium optimè cognitæ, una in extremitate caudæ, appellaturque ſtella polaris, quia propè polum: duæ aliæ in priori parte corporis **Wachters** nominatæ. Vrſa major 29. ſtellas, quarum ſeptem claræ figuram currus & equorum habent, nominantur à multis plauſtrum ita ut tres priores in cauda equi ſint, & quatuor in corpore forma quadrangulari, ſint rotæ. Draco 36. Cepheus 15. Bootes inter cujus genua eſt clara, arcturus dicta 28. Corona Borealis 8. Hercules 28. Lyra 11. Cygnus 18. Caſſiopæa 26. Perſeus 29. Auriga cujus in ſiniſtro humero lucida eſt, capra appellata, & in manu lucidæ duæ Hædi dictæ conjunctim, habet ſecundū Tychonem 23. inter quas etiam 14. in coma Berenices exiſtentes numerantur. Ophiuchus 15 Serpens 13. Telum 5. Aquila Servans Antinoum 15. Delphin 10. Pegaſus 20. Equulus 4. non claras. Andromeda 23. Triangulum 4.

Conſtellationes verſus polū antarcticū Auſtrales, ſunt hæ.

Cetus habet 24 ſtellas, Eridanus 43. Orion 42. quarum tres lucidæ in cingulo, vulgò appellantur tres Reges. Lepus 13. Canis 18. Procyon 2. Argo 45. Hydræ 25. Crater 7. Centaurus 37. Lupus 19. Ara 7. Corona auſtralis 13. Piſcis auſtrinus 12.

Sunt prope antarcticum Polum multæ ſtellæ, quæ ſupra noſtrum non emergunt Horizontem, quarum præcipuæ à ſtrenuo Frederico Houtmanno (quondam meo diſcipulo) in India orientali in Inſula Summatra diligenter ſunt obſervatæ, & bono ordine hiſce conſtellationibus deſcriptæ, & quidem 12. & ſunt hæ.

Phœnix 13 habet ſtellas, Columba cum ramo olivæ 11. Muſca 4. Volans Piſcis 5. Gamælion 9. Triangulum auſtrinū 4. Avis paradiſi 9. Cauda ſcorpij 9. Pavo 19. Indus 11. Ardea 12. Pica Indica 14.

Et hæ ſunt ſtellæ fixæ, quas diligentes obſervatores cæleſtium ſi-

derum potuere ſcrutari, & deſcribere. Hinc colligere eſt, quoniam nonnullæ ſtellarum illuſtriores apparēt aliis, quod notentur & diſtinguātur ſingularibus notis, ut aliæ ſint primæ, aliæ ſecundæ, aliæ tertiæ, aliæ quartæ, aliæ quintæ, aliæ ſextæ magnitudinis, & quæ adhuc minores ſunt audiunt nebuloſæ, ut videre eſt in lato candido circulo, qui totum cœlum ambit diciturque via lactea, quam imperiti Authores cœli combinationem eſſe arbitrabantur, at nihil aliud eſt quam magna minimarum ſtellarum, quæ in candido & nubilo circulo comparent, congeries: ut facile per perſpicilla illa intelligere eſt.

Nunc progrediamur ad circulos ad globum pertinentes & primò quidem de iis qui ſunt extra globum dicamus.

3. *De axe Mundi, Meridiano, cyclo Horario & quadrante altitudinis.*

Primum per medium globum axis mundi traductus eſt, hujus extremitates extra globum longæ duos digitos ex polo arctico, nec non antarctico extenduntur, ad quas globus in annulo ex orichalco facto ſuſpenditur; hic annulus eſt meridianus circulus, qui dividitur in quatuor quadrantes æquales, unaquæque quadrans in 90. gr. ita ut totus meridianus ſit diviſus in 360. gr.

Huic meridiano circa Polum arcticum annectitur parvus circulus ex orichalco fabricatus, diviſus in 24 horas & appellatur cyclus horarius. In extremitate hujus axis centro cycli horarii adjungitur index, ita factus, ut una cum axe & toto globo aptè circumagi, & tamen ad omnes horas referri poſſit immoto ipſo globo.

Præterea applicatur meridiano circulus verticalis ſeu quadrans altitudinis; eſtque oblonga lamina in longitudine æquans quartam meridiani partem, ſecundum gibboſitatem globi flexa, ita quidem facta ut extremitas ejus, quæ habet capſulam æneam, cuivis puncto verticali affigi queat, diſtinctuſque eſt in 90. gr. ſurſum numerando.

4. *De Horizonte.*

Eſt inſuper latus & planus circulus ligneus, incumbens 4. columnis cui Meridianus ad angulos rectos imponitur inter duas crenas, parvo pede ſimilem habente & crenam fulciente eundem meridianum, ita ut per haſce crenas ſecundum lubitum ſurſum ac deorſum volvi poſſit: Hic circulus nominatur Horizon ſeu finitor, nam partem viſibilem cœli ab inviſibili diſcernit: quapropter ita ſtatuendus globus, ut una pars ſit ſupra Horizontem, altera infra.

Superiori planitiei horizontis ad interiorem marginem inſcripta ſunt 12. zodiaci ſigna, & unumquodque horum in 30. partes diſtribu-

diſtributum eſt, ita ut totus horizon in 360. partes diſtinctus ſit. Hæc ſigna excipit Romanum Calendarium, atque in eo primum juxta novum Gregorianum, deinde juxta ſtilum veterẽ Iulianum, 12 anni menſes, una cum 7. hebdomadæ diebus, per 7. Romanas literas A.B.C.D.E.F.G. delineatis, eiſque dies feſti fixi adjuncti.

Ad exteriorem marginẽ diviſus eſt horizon in 32. ventos, quos hodiè in navigationibus ſuis ſervant nautæ, per quos etiam partes cœli & regionum plagas demonſtrant.

In pede, cui horizon globuſque totus innituntur eſt index magneticus, utilis ad hoc, ut globus juxta 4. mundi plagas dirigatur.

Sequuntur circuli, in ipſo globo depicti.

5. De Æquinoctiali.

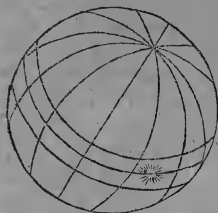
In medio inter utroſque polos, ex uno polo tanquam centro in globo per circinum capientẽ 90. gr. deſcribitur circulus, appellaturq; æquinoctialis ſive æquator, ſcilicet diei & noctis, eam ob cauſam, quia ubi Sol hunc ingreditur circulum, dies æqualis eſt nocti per univerſum orbem terrarum. Hic circulus undiquaq; æqualiter diſtat ab utroque polo per 90. gr. dividitque globum, ad omnium maximorum circulorum morem, in duas æquales partes, quarum una verſus polum borealem pars borealis, altera verſus polum auſtralem, pars cœli auſtralis appellatur.

6. De Ecliptica & Zodiaco una cum 6 circulis longitudinum.

Numerando in Meridiano à polo arctico deorſum 23. gr. m. 30. facilè invenitur centrum poluſque zodiaci borealis, ex quo per circinum ęqualis expanſionis cum ea qua æquator delineatus eſt, deſcribitur circulus, qui æquinoctialẽ ad duo puncta directò oppoſita, quæ æquinoctialia puncta nominantur, tranſit: quorum unum æquinoctium vernale, alterum autumnale demonſtrat.

Hunc circulum appellamus viam Solis, hanc enim viam Sol quotannis ſemel percurrit vulgò dicitur Ecliptica, quia in ea & circa eam Eclipſes ſive obſcurationes Solis atq; Lunæ contingunt. Hic circulus in 12. partes æquales diſtinguitur, eæque ſunt ſigna zodiaci, horum nomina & ordo ita ſe habent Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo, Libra, Scorpius, Sagittarius, Capricornus, Aquarius, Piſces, atque hiſce caracteribus brevitatis cauſa notantur ♈·♉·♊·♋·♌·♍·♎·♏·♐·♑·♒·♓· Primum ſignum Aries ♈ incipit in æquinoctio verno, Arietẽ ſequuntur reliqua ſigna eo ordine, quo dictum eſt, hinc Cancer ♋ tenet ſummitatẽ Eclipticæ, & ſucceſſivè Libra ♎ intrat Æquinoctialem ad Æquinoctium Autumnale, Capricorno cedit infimus zodiaci terminus, &c.

Per unumquodq; signum zodiaci à Polo ejus boreali in australem transit semicirculus: sunt itaque 12. semicirculi, sive 6. integri circuli, quos longitudinum circulos vocamus, hi ostendunt ad quod zodiaci signum, unaquæque stella pertineat, sive in quo sit signo.



Vnumquodque insuper signum, sive duodecima ecliptic pars dividitur in 30. gr. ita ut tota ecliptica in 360. distincta sit.

Si ab utraq; parte Eclipticæ assumatur 8. gr. latitudo, erit circulus hic latus 16. g. cujus medium erit Ecliptica, propriè dicitur Zodiacus, sub quo 7. Planetæ iter suum faciunt, nonnunquam declinantes versus Boream, nonnunquam versus Austrum ab Ecliptica. At Sol perpetuo Eclipticam terit.

7. De Coluris Æquinoctiorum & Solstitiorum.

Per duo illa æquinoctialia puncta, quibus Ecliptica æquinoctialē secat, & per utrumq; Polum Arcticum & Antarcticum ductus est circulus, Colurus Æquinoctiorum indigitatus: circulusq; longitudinis, qui Æquinoctiorum colurum orthogonaliter secat, transiens Polos mundi, atq; utrumq; Polū Zodiaci, appellatur Colurus Solstitiorum; nā Eclipticā in principiis Cācri & Capricorni, quæ dicuntur puncta Solstitialia (unū æstatis, alterū hyemis) secat.

Hi circuli, quos jam descripsimus, indigitantur Circuli Magni, quia globū in duas partes secant, & per eandē expansionem circini, ad quartam partem seu 90 grad. dilatati, in globo describuntur.

Restant 4 alii minores circuli, qui globum in duas partes inæquales dividunt.

8. De Circulis Arctico & Antarctico, Tropico Cancri & Capricorni.

Circulus Arcticus est circulus parvus, qui motu primi mobilis à Polo Boreali Zodiaci describitur.

Circulus Antarcticus motu Australis Poli Zodiaci describitur.

Tropicus Cancri motu primi mobilis à principio Cancri, Tropicus Capricorni à principio Capricorni delineatur.

Nota. *In globo depinguntur hi quatuor circuli ex polis mundi, nempe Arcticus & Tropicus ♋ ex Polo Boreali, Antarcticus & Tropicus ♑ ex polo mundi australi, idque fit per circinum.*

Atque ita in genere de globo ejusque circulis egimus: & quoniam

niam per hos circulos ſtellarum ſitus & motus dimetiri ſolemus: In ſpecie perſequi, & originem uſumque nec non quo modo ſitus & motus ſtellarum nobis innoteſcant docere, animus eſt.

9. *Examen, an ritè pendeat globus, quomodoque ad Poli elevationem ſit ſtatuendus.*

Sed priuſquam pergamus, rectè attendendum eſt, num ritè globus in Meridiano & Horizonte pendeat, quod hoc modo examinari poteſt. In medio Meridiani, inter utroſque polos directè ſupra Æquinoctialem, eſt initium numerationis graduum ad utroſque polos, atque illud initium linea oblonga notatur, applica itaque acum huic lineæ, ut punctum ejus extremum ferè incidat in Æquatorem, dein volve globum, ſi punctum acus perpetuò incidat in Æquatorem neq; declinet ab eo, rectè ab axe pendet.

Porro infige crenis Horizontis meridianũ ut inferiori innitatur crenæ, quæ eſt in pede, tum numera in Meridiano 53. gr. quæ eſt elevatio Poli in Friſia, move Meridianũ in illa crena ſurſum deorſum, donec terminus numerationis planitiem Horizontis in Boreali crena attingat, tum conſpice, quis gradus reſpondeat Auſtrali crenæ Horizontis, nam oportet ſit 37. gr.

NOTA. *Hi 37. grad. dicuntur Elevatio Æquatoris ſive complementũ Elevationis Poli, nam Elevatio Poli, quæ eſt 53. ſubtracta ex 90. reſidui ſunt 37. gr. quos complementum dicimus.*

Idem & hoc modo probari poteſt, initium Arietis, in quo Ecliptica & Æquinoctialis ſe mutuo ſecant, ſtatue ad Horizontẽ in ortu, animadvertes initium Libræ juſtè in occaſu Horizontẽ attingere.

CAPVT III.

De Hypotheſibus, quibus doctrina noſtra ſuperſtruenda & ex quibus probanda.

PRIMA HYPOTHESIS.

COElum eſt inſtar ſphæræ, ſive excavati globi undique circum terram exſpanſi, ita ut terra immota ſit, & centrum cœli.

Hic advertendum eſt terram dici centrum, non Geometricè, ſed opticè, nam apud doctos Mathematicos, firmis rationibus probatur & demonſtratur, unamquamq; ſtellam fixam viſui noſtro objectam punctum eſſe, atque revera majorem tota terra eſſe, atque eo ſenſu terra dicitur centrum. Præterea centrum eſſe apparet ex Eclipſibus Lunæ, quæ in Horizonte videntur, nam tum Sol & Luna directè opponuntur, atque Lunâ exoriente Sol occidit, quod fieri non poſſet niſi terra centrum eſſet.

Secunda Hypothesis.

Globus cœlestis unà cum omnibus luminibus spacio 24. horarum semel circum terram volvitur, prætereaque quivis Planeta contrario motu movetur, unde multos orbes esse in cœlesti globo, varias circumvolutiones causantes, intelligere est.

Principio posuimus duos eosque contrarios motus in stellis deprehendi, quorum unus primum mobile dicitur, quod 24 horis circumagit omnia lumina cælestia, nempè Solem, Lunam, stellasque circum terram ab ortu per austrum in occasum, atq; hæc circumvolutio fit circum duo fixa puncta Polos mundi dicta, diametraliter sibi mutuo opposita, eum in modum, ad quem globus, qui ad duas pinnas ab axe circumvolvitur.

Huic motui contrarium videmus in Planetis, qui contra primum mobile ab occasu in ortum per austrum contingit circum polos zodiaci, distantes à Polis mundi 23.gr.31.min. Et quoniam naturæ non congruit, ut corpus aliquod eodem tempore diversis & contrariis motibus spõte se possit circum agere: Sed oportet ut unus motus extrinsecus fiat ex accidenti, atq; ita corpus per se contrarium motum servet: Exẽpli gratia: Impono globo muscã, globusq; movetur ab ortu in occasum, potest musca interim motu cõtrario ab occasu in ortũ promovere se, & sequi gradus & signa zodiaci.

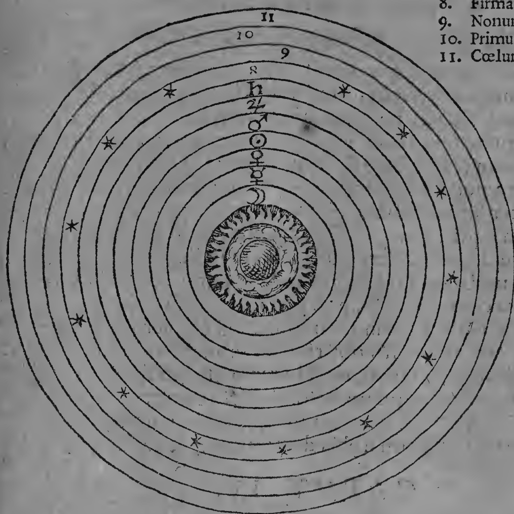
Similiter ad doctrinam de motibus benè percipiendum statuitur cœlum constare multis orbibus (ita ut supremus infimos undique contineat) qui varium planetarum motum causantur.

Supremus & maximus orbis est primum mobile, quod vi sua omnes reliquos orbes stellarum & Planetarum 24. horis circum terrã ab ortu in occasum circumvolvit, atq; est causa primi motus.

Nota. *Huic orbi Æquinoctialis, Zodiacus, Coluri, & alii circuli inseruntur & in eo esse finguntur.*

Hunc orbem excipit orbis cui omnes stellæ fixæ insunt, diciturq; firmamentum, hic se circumagit tardè cõtra primum mobile & fit circum Polos Zodiaci, sic ut stellæ fixæ annis 100 per unũ gr. & 25 min. variẽt locum, totaq; circumvolutio impleretur annis 25412.

Hunc orbem sequitur orbis Saturni, cujus circuitus fit circum polos Zodiaci 30 annis semel, & quoniam motus illius est tardior reliquorum planetarum motu, propterea supremus locus illi applicatur, nam certa est regula, ubi de conformibus circumactionibus intelligimus, ut quo remotior à nobis sit Planeta, eò tardior ejus motus nobis appareat. Hinc est quod Luna inter Planetas proximè admota terræ circumvolutionem citiùs absolvat: nam parvo orbe singulis mensibus circumagitur. Etiam est verisimile



8. Firmamentum
9. Nonum Cœlum
10. Primum Mobile
11. Cœlum Empireum

orbem ſuperiorem proximũq; primo mobili contra id difficiliori niti motu, & propterea tardiùs moveri.

Prope Saturnum eſt Iupiter, qui 12. annis circumrotatur.

Mars duobus indiget annis priuſquam orbem ſuum perambulet, proptereaque ſupra reliquos collocatur.

Dubitatio eſt inter Philoſophos quis ex tribus Solis, Veneris & Mercurii orbibus ſuperior ſit, quia ſingulis annis circumeunt: At Ptolomæus, ejuſque aſſeclæ ſolis locum faciunt medium inter Venerem ſuperiori ſede beatam, & Mercurium inferiori ſubſellio ſubſidentem, agmen claudit Luna proxima terræ, ne enim magnum illud ſpacium, inter Lunam & Solem, vacuum relinquatur: duos illos Planetas inter utrumque collocant, nam ſecundum Aſtronomorum obſervationem repertum eſt, Lunam ad decimam octavam partem terra diſtare in tantum, quantum à Sole diſtat eoque inferior eſt. Etiam illud videtur per perſpicilla recenter inventa lumen in Venere accreſcere & decreſcere ut in Luna, & nonnunquam inſtar Lunæ corniculatam eſſe, quod fieri non poſſet, ſi Sole eſſet ſuperior.

NOTA. *Cum poſthac mentio fiet certi gradus zodiaci in quo Luna vel alius Planeta ſit, intelligetur quod juxta illum gradum ſit, zodiacus enim quam longiſſime ſupra Planetas ſitus eſt in primo mobili, ut adnotatum eſt.*

Tertia Hypothesis.

Terra cum aquâ unum globum constituit.

Illud intelligere est secundum Cosmographiam non Geometriam, nam montes vallesque indicant satis superque nō Geometricam & perfectā esse rotunditatē, verum si comparentur globo isti magno, quem terra cum aqua constituit, non pluris æstimandi montes, quam picturæ crassitiesque literar. inscriptarum globo nostro, quæ tamen rotunditati non officiunt neq; eam impediunt. Quapropter sic cōcludimus, si quis ex longinquo intueretur terram una cum aquis, ut nos Solē & Lunam, is nihil nisi perfectam rotunditatem deprehendere posset. Idem indicat Lunæ defectus, in quo terræ umbra æqualiter rotunda apparet: ubi Lunam conspicimus, præcipuè plenam, non possumus aliud animadvertere, quā quod sit æqualis & planus circulus, sed ubi per perspicilla illa (quæ Frater invenit) oculis nostris eam subjicimus, etiam monticulos valliculosque in Luna, ut & in terra esse perspicuè videmus. Hæ sunt Hypotheses quibus basis doctrinæ nostræ superinstructa est innititurque: quapropter progrediemur ad id, quod illæ eædem in motu stellarum nobis demonstrant & explicant.

CAPVT IV.

De apparentiis ex propositis Hypothesibus deductis.

1. De eo, quod concluditur ex prima hypothesi, qua ponitur terram esse centrum cœli, atque hic explicatur origo Horizontis & Meridiani.

QVoniam terra immota quiescit in medio cœli, concluditur (quia cœlum per primum mobile circumvolvitur) stellas fixas semper æqualiter à terra visuque nostro distare, sive ad ortum, sive meridiem fuerint constitutæ; tamen stellæ, præcipuèq; Luna, in ortu sive occasu propè Horizontem multo majores apparent, quam ubi medio in cœlo propè meridianum fulgeant, quod fit ob vapores ex terra ascendentes, propter quos stellæ majores, at obscuriores conspiciuntur.

Planū illud quoq; est ex eo, quod cum minetur pluviam aër (tū enim plures vapores reperiuntur circa Horizōtē) majores videantur stellæ, Lunaq; quam aëre sereno omnibusq; vaporibus carēte.

Idem demonstratur ex argenteo nummo, sive alia re candida, projecta in fontem lympidum, in fundo res ea major apparet, quam revera est, idque ob aquæ densitatem. Atque hoc est primum Phænomenon ex prima hypothesi conclusum.

DE HORIZONTE.

Illud etiam ex hac hypothesi ſequatur oportet, mediam partem cœli, quoquo terræ loco homines habitent, ſupra Horizontem apparere, mediamque ejus infra terram abſcondi.

Vt enim linea ducta per centrum plani circuli, circulum neceſſariò in duas partes æquales ſecat, idem in globo contingit, ubi plana ſuperficies centrum tranſit.

Porro ubi ſecundum noſtrum viſum terra & cœlum conjungi videntur, dicitur Horizon, ſive Finitor, quia ibi noſtri viſus finis & terminus eſt, verus autem Horizon ſupremo cœlo ſeu primo mobili inſeritur, quem ita definimus.

Horizon eſt circulus magnus, æqualiter à puncto verticali, Zenith dictum, diſtans, totum globum dividens in duo hemiſphæria, quorum alterum ſupra terram eſt, alterum infra eam occultatur.

NOTA. Zenith *Arabes dixere punctum verticale, quod perpendiculariter vertici imminet, ab hoc puncto Horizon undique diſtat 90 grad. & proptereà etiam Polus Horizontis appellatur.*

In hoc circulo conſpicimus ortum & occaſum Solis, Lunæ, omniumque ſtellarum idque quotidiè. Vt itaque ortus occaſuſque cujuſcunque ſideris locum in hoc circulo ritè queamus obſervare & definire, dividitur in 4 partes ſeu plagas, ſcilicet ortum, occaſum, meridiem, ſeptentrionē: Puncta ſeptentr. & meridiei oſtendunt Meridianum circulum.

DE MERIDIANO.

Meridianus eſt magnus circulus ductus per Zenith, & utroſque Polos primi mobilis Horizontem ad meridiem & ſeptentrionem orthogonaliter ſecans.

Ad id conducit Meridianus, ut demonſtret in Horizonte meridiem & ſeptentrionem, nimirum ſi verſus borealem Polum faciem convertas, imaginare tibi à Zenith per Polum Arcticum ad Horizontem lineam, quæ tibi oſtendit punctum boreale Horizontis, cui diametraliter oppoſitum eſt punctum auſtrale, & ſi utrumque brachium extenderis, dextrum ortum, ſiniſtrum occaſum indicabit, punctum enim ortus medium tenet inter Boream & Auſtrum, iſti directo oppoſitum eſt occaſus punctum.

Vnaquæque plaga dividitur in 90. gr. & numeratio incipit plerunque ab ortu in Auſtrum, & ab ortu in boream 90. gr. ſimiliter & ab occaſu in auſtrum & boream, ita ut Horizon contineat 360. gr. & ut accuratiores poſſint dimenſiones haberi, gradus rurſum diſtinguitur in 60. minuta, & minutum in 60. ſecunda, ſecundum in 60 tertia, at in globo minuta & ſecunda non numerantur, niſi

triginta

triginta pro $\frac{1}{2}$.gr. & 15 pro $\frac{1}{4}$.gr. & 20 pro $\frac{1}{3}$. & ita deinceps.

NOTA. *Est stella in cœlo, quæ Polum Arcticum indicat, nonnulli eam stellam polarem esse ajunt, locus autem poli ex stella polari demonstrari potest, hoc modo.*



Primo ut inveniatur stella polaris, duc rectam à posterioribus rotis plaustri incipiendo à rota dextra, per sinistram deducendo: stella primum occurrens est stella polaris.

Ab hac stella polari duc rectam in equum priorem dicti plaustri, in qua juxta æstimationem eadem distantia sumatur à stella polari, quam habent duæ rotæ posteriores minoris plaustri, ibi enim ferè habebis polum. Hinc jam colligere est, utrum polus versus ortum vel occasum declinat à stella polari, an secus, quod multum prodest nautis ad dimensionem elevationis poli. Intuere schæma, juxta A sunt posteriores majoris plaustri rotæ, juxta N stella polaris, juxta W rotæ posteriores minoris plaustri, juxta E primus equus, juxta P polus quæsitus.

NOTA. *Hæc dimensio omnibus temporibus non quadrabit, sed post 100 annos examussim fiet ad primum equum secundum nostram doctrinam, hocque præsenti tempore fiet introrsum versus plaustrum, ut in scæmate delineatum est.*

Horizon nec non Meridianus immobiles circuli dicuntur, quia ad certum & determinatum terræ locum semper idem Horizon & Meridianus sunt, quamvis in primo mobili juxta alios circulos constituantur & intelligantur.

Sunt etiam mobiles, quia si quis in terra locum mutet, alium sortitur Meridianum, ut & Horizontem, verum cum hoc discrimine, quod Horizon tam in lõgitudine, id est, versus ortum & occasum, quam latitudine, hoc est, versus Boream & Austrum sese mutat: At Meridianus mutatur tantum in longitudine, nam qui versus ortum vel occasum procedunt, novum sortiuntur Meridianum, qui autem exactè versus Boream vel Austrum, eum non mutant.

2. De apparentiis, quæ à primo motu contingunt, & sic de origine & utilitate Æquinoctialis.

Quoniam cœlum stellæque pariter vi primi mobilis circumducuntur super duobus polis, è diametro oppositis (veluti noster globus circũvolvitur super duabus pinnis:) Sequitur, stellas polo proximiores

miores minori circa polũ ambitu circũagi, & remotiores majori.
Hinc maximus circulus describitur ab iis stellis, quæ in medio inter utrumque polum sitæ sunt, atque hic circulus vocatur Æquinoctialis, definiturque

Circulus magnus à motu primo, medio inter utrosque Polos loco, circumscriptus.

Circulus hic dicitur Æquinoctialis, quia illum transiens Sol in Ariete & Libra noctem æqualẽ diei efficit per universam terram.
Quod hic circulus dicatur Æquator præcipuè fit ob multiplicem usum, nam æquat atque æqualiter dimetitur tempora, atque motum primum universum, ut & revolutionem, ortum & occasum signorum Zodiaci. Sicut & indicat quo loco stellæ oriantur occidantq; & quamdiu supra Horizontem appareant & infra lateant.
Nam quæ stellæ in Æquinoctiali sitæ sunt Horizontem ascendunt ad punctum ortus, atque descendunt in puncto occasus, & circumactione primi mobilis 12 hor. sunt supra. 12 hor. sunt infra Horizontem.
Stellæ autem sitæ versus Polum Arcticum assurgunt supra Horizontem versus Boream, ut & descendunt, diutiùs commorantur supra Horizontẽ quam infrà eum, eoque magis quo locus earum polo Arctico vicinior est.
Quapropter eæ stellæ longè ab Æquinoctiali dissitæ, ita ut declinatio earum major sit complemento elevationis Poli, nunquam subeunt Horizontem, verum semper circum Polum Borealem circumducuntur.
Vice versa contingit in stellis versus Austrum sitis, & versus Polum Antarcticum declinationem habentibus, versus meridiem enim emergunt, & versus meridiem occumbunt, & diutiùs infra Horizontem occultantur, quam supra eum sunt, prout ab Æquinoctiali declinant: unde stellæ, quarum declinatio excedit complementum elevationis Poli, semper una cum Polo Antarctico infra Horizontem absconduntur.

NOTA. *Accidere potest ut stellarum, quibus est australis declinatio paulo major complemento elevationis Poli, per motum secundum stellarum fixarum (quæ circa Zodiaci contingit polos) venturis seculis ita minuantur declinationes, ut etiam Horizontem nostrum ascendant, quæ adhuc sub eodem latent.*

Præterea præcipuè observandum est, quod si duæ stellæ æqualem habeant declinationem, una borealem, altera australem, earum ortus & occasus æqualiter distant à puncto occidentis & orientis, verum unius declinatio versus meridiem, alterius versus septen-

ſeptentrionem deflectit, & conſequenter una tamdiu ſupra horizontem elevatur, quamdiu altera infra eum abſconditur; uniùs dies alteriùs nocti æquatur.

3. De apparentiis, quæ proveniunt ex motu ſecundo 7 Planetarum, & declaratur hic origo Zodiaci.

Quamvis motu primo 7 Planetæ quotidiè ſemel circumagantur, tamen motu proprio eoq; contrario moventur ab occidente in orientem, & quoniam hic motus contingit ſuper duobus Polis, diſtantibus à polis mundi 23.gr. 30.m. hinc conſequatur neceſſe eſt, hunc motum non æqualiter fieri ad æquinoctialẽ ſed obliquè, ita ut nonnunquam ab Æquinoctiali ad certam declinationem in partẽ ſeptentrionalẽ, nonnunquam meridionalem deſcendant: ad hanc itaq; obliquam viam rectè definiendam, excogitatus eſt in primo mobili circulus, in quo motus Planetarum ſemper determinatus & incluſus eſt, qui Zodiacus dictus eſt atque ita definitur.

Zodiacus eſt circulus magnus, latus & obliquus ex propriis polis deſcriptus, ſecans æquinoctialẽ & ab eodẽ etiam ſectus in duas medietates, cujus una medietas ad ſeptentrionẽ, altera ad auſtrum declinat.

Huic Zodiaco ſoli attribuitur latitudo aliqua, & quidèm 16.gr. quia in ſe viam & digreſſionem Planetarum concludit: nam inter omnes Planetas Sol ſolus in medio Zodiaci perpetuò iter facit, nec omninò digreditur, & hæc via Solis Ecliptica vocatur; alii autem 6 Planetæ aberrant ab Ecliptica, nonnunquam verſus ſeptentrionem, interdum verſus meridiem, tamen intra latitudinẽ Zodiaci ſe continent, ejuſque limites non egrediuntur.

Hæc via Solis, ſive Ecliptica ſola depicta eſt in globo, diſtincta in 12 ſigna, atque unumquodque ſignorum 30.grad. tenet. Nomina eorum ex præcedentibus patent.

Cauſam ob quam Ecliptica ſit diviſa in 12 ſigna nonnulli arceſſunt à motu Lunæ: duodecies enim cum Sole conjungitur, atque ita annum dirimit in 12 menſes, & quia inter unamquamque conjunctionem 30 dies ferè præterlabuntur, unicuique ſigno Zodiaci 30.gr. adſcribuntur, ob quam rationem Mathematicis viſum fuit etiam alios circulos in 360.gr. diſtinguere.

Nomina 12. ſignorum Zodiaci deſumpta ſunt ex conſtellationibus ſtellarum fixarum, propè Zodiacum in globo depictis, de quibus ante: Nam olim juxta eadem ſigna eæ locum habebant, ſed in tantum per motum ſecundum hoc tempore locum mutarunt, ut conſtellatio Arietis per integrum ferè ſignum Eclipticæ, propè Taurum ſita ſit, & ſic conſequenter aliæ. Quocirca diligenti attentione

tione observandum est discrimē inter 12. constellationes Zodiaci, & 12. signa Eclipticæ, quæ affatim distinguuntur 6. circulis seu 12. semicirculis longitudinum, ut 2. cap. docuimus: Ibi quoque exposuimus initium & progressum numerationis 12. signorum, initium quidem fieri ab Ariete scilicet isthoc in puncto ad quod Æquinoctialem Ecliptica secat, idque fit eam ob causam (ut Ptolomæus ait) quia tum est æquinoctium vernum, quo terra se aperit, omniaque florescere incipiunt: Atque Deus in creatione mandavit expressim, ut Iudæi inchoarent annum à primo novilunio, quod subsequitur vernum æquinoctium Exod. 12. capite.

De distinctione signorum.

Duodecim Zodiaci signa primo distinguuntur in septentrionalia & meridionalia. Septentrionalia sunt hæc: Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo, sunt enim versus Borealem æquinoctialis partem sita: reliqua autem Libra, Scorpius, Sagittarius, Capricornus, Aquarius, Pisces, versus australem polum sita australia signa nominantur.

Nec non alia signa dicuntur ascendentia, alia descendentia, illa nimirum, quæ ab infimo Zodiaci loco in supremum ascendunt sunt hæc: Capricornus, Aquarius, Pisces, Aries, Taurus, Gemini.

Descendentia sunt: Cancer, Leo, Virgo, Libra, Scorpius, Sagittarius.

Tandem dividuntur in opposita, quæ in hac tabella cognosci possunt.

Tabella signorum oppositorum.

♈	—	♎
♉	&	♏
♊	—	♐
♋	&	♑
♌	—	♒
♍	&	♓

4. De apparentiis quæ ex motu Solis in Ecliptica contingunt, & sic de Tropicis Cancri & Capricorni, & Coluris Solstitiorum & æquinoctiorum.

Hic animadvertere est, quo pacto Deus omnipotēs omnia mirabiliter ad legem naturæ ordinaverit, nam nisi Sol & Luna aliiq; Planetæ præter primum motum motu proprio, eoque contranitente ad obliquitatem Zodiaci ducerentur, semper ad eadem Horizontis puncta orirentur & occiderent, diesque ut & noctes perpetuò essent æquales absque ulla immutatione temporum, & discrimine veris & hyemis. Hinc terra non aptè fructum proferret, ut dilucidis rationibus illud Philosophi confirmant & cōprobant.

Atqui Sol quotannis semel 12 Eclipticæ signa permeans, immutat tēpora anni, prolongat & abbreviat dies & noctes: Exēpli gratia: Circa 21 diē Martii, secundum stylum novum, sole existente in ♈ ubi Ecliptica & Æquinoctialis cōveniunt, dies æqualis est nocti.

Nam,

Nam, ut ante dictum est, omnes stellæ in æquinoctiali constitutæ raptu primi mobilis oriuntur in orientis, & occidunt in vero occidentis puncto, & 12. hor. sub Horizonte latent, 12. hor. supra apparent.

At Sol motu secundo quotidiè in Ecliptica 1. gr circiter progrediens, recipit se ab Æquinoctiali, & ad septentrionalē partem versus polum arcticum ascendit, unde amplitudo ortiva & occidua augetur versus septentrionē, & decrescentibus noctibus crescunt dies, donec Sol in Ecliptica ad signū ♋ pervenerit. Hinc enim oritur in nostro climate medio loco inter ortū & septent. ad **Noord-oosten**, occidit ad **Noord-westen**, diemque longissimum largitur. Hic enim maxima Eclipticæ declinatio est ab Æquinoctiali, & circulus quē eodē die Sol motu primo describit, est Tropicus cancri.

Hinc Sol rursus descendit ad æquinoctialem paulatimque decrescunt dies & circa 23. Septemb. rediens ad æquatorem ingreditur Libram, & denuò nox est æquata diei, oriturque Sol in oriente, occiditque in occidente.

Hinc Sol se recipit motu proprio in partem Australem versus Polum antarcticum, hic declinationes Solis augentur versus meridiem, diesque fiunt breviores, noctes longiores, donec Sol ad Capricornum perveniens diem efficiat brevissimum. Isq; circulus, quē tunc primo mobili describit est Tropicus Capricorni, ibique est maxima Solis declinatio ab Ecliptica versus meridiem. Sol sic quotidiè gradum promovens tandem ad Arietem redit.

In hac annua revolutione Solis crescunt ac decrescunt dies proportione geometrica: Sole enim in septentrionalia signa concedente, dies longiores noctibus redduntur, at contrario modo accidit in signis meridionalibus, quantum enim in illis signis diebus accedit & noctibus decedit, tantum in his diebus adimitur & noctibus adjicitur.

Quare sume duo puncta in Ecliptica æqualiter ab Æquinoctiali remota, unum versus australem, alterum borealem Polum, ut sunt initia ♉ & ♓ seu finis ♏ tum nox, sole existente in ♉ principio æqualis est diei sole existente in principio ♓ seu fine ♏.

DE COLVRIS.

In Ecliptica 4. puncta notanda, quibus Sol quatuor anni tempora distribuit, nempe duo æquinoctialia, & eorum unum Aries, alterum Libra. & duo Solstitialia, unum Cancer, alterum Capricornus dicta. Sole introeunte ♈ 21 Martii Ver, ♋ 22 Iunii Æstas, ♎ 23 Septēb. Autumnus, ♑ 22 Decēbris, Hyems initium sumunt.

Hæc 4. puncta demonstrant Coluros, *Circulus enim ductus per utrumque mundi polum & per puncta æquinoctialia, dicitur Colurus*

lurius æquinoctiorum, ut & Circulus transiens mundi ut & Ecliptica Polos perque puncta Solstitialia, appellatur Colurus Solstitiorum, ut 2. cap. declaratum est.

NOTA. *Ubi Sol fuerit delatus proximè ad Cancrum & Capricornum, duo hæc tempora dicuntur Solstitia, id est, solis statio, non quod in iis Sol consistat immotus; Quia autem situs Eclipticæ prope hæc duo puncta ferè parallelus est cum Æquinoctiali, & propterea circa hæc duo puncta Sol existens, parum mutat declinationem & æqualiter distat per aliquot dies ab æquinoctiali, consequitur per aliquot dies in iisdem partibus Horizontis Solem oriri & occidere, parumque dies noctesque accrescere vel decrescere, solem autem proximiorem existentem æquinoctiali mutare subito declinationem. Hinc sequitur circa æquinoctia spacio sesquihebdomadæ in nostro clymate per integram horam dies crescere & decrescere, quod circa Solstitia spacio menstruo vel sex hebdomadarum vix contingit.*

Ex motu Solis in Ecliptica necessariò sequitur stellas fixas anticipare ortum & occasum quotidiè, circiter unum grad. & spacio 15 dierum, circiter 1. horam: ut exempli gratia, stella quæ 21 Martii, Sole existente in principio Arietis, ascendit Horizontem tempore vespertino hora sexta, eadem 8 Aprilis, Sole attingente 17 gradum Arietis, hora citius, oritur: & 22 Aprilis Sole tenente 2 grad. Tauri, duabus horis citius oriuntur, & sic deinceps, ut si Sol progressus ad Libram circiter 23 Septemb. ortus ejus continget 12 hor. ante, & assurget supra horizontem hora 6 matutina; Idem quoque de reliquis stellis fixis intelligendum erit.

Illa originem habent ex motu Solis, stellæ enim cœli æqualiter quidem spacio 24 hor. circumducuntur à primo mobili: Sol autem qui author est dierum & noctium, motu suo efficit dies paulò longiores esse 24 horis vel die primi mobilis.

Illud ut melius innotescat, statue gradum Eclipticæ, quem Sol teneat sub Meridiano circulo, & observa seu nota puncto aliquo in globo gradum Æquinoctialis, qui juxta Solem Meridianum tangat: globum ab ortu in occasum circumduc donec idem punctum Æquinoctialis rursum ut antea sit sub Meridiano: per hanc revolutionẽ ostenditur primum mobile: sed quia Sol interea temporis per 1 gr. in ecliptica processit, dies Solis nondum est elapsus, sed oportet ut gradus, in quo Sol sit ad Meridianum statuatur, illo facto rursum nota puncto aliquo gradum Æquinoctialis Meridiano respondentem: hæc duo puncta differentiam inter 24 hor. quas Sol demetitur indicant, & inter diem quem dat primum mobile:

mobile: & ostendunt, quod mobile primum quotannis Solis dies uno die excedat, ita ut spacio anni 366 revolutiones stellarum fixarum contingant, & Solis 365.

Hinc colligere quoque est, si quis circum terram proficisceretur ab occasu in ortum anni spacio, isthoc anno unius diei quæstum faceret & posset numerare 366 dies: verum iter faciens versus orientem, & redux in occidente, jacturam faceret unius diei & signare posset 364 dies tantum.

Appendix de diebus, & primum de Naturalibus.

Ex hisce evenit quod dies ab autoribus distinguũtur in Naturales, & Artificiales.

Naturales sunt, vel exquisiti vel minus exquisiti. Exquisiti sunt Astronomici, quia Astronomi eos certa quantitate per gradus seu partes æquatoris dimensos, considerant: Estque spacium temporis, quo æquinoctialis seu tota sphæra convertitur, cum additamento hoc est sui portione tanta, quanta respondet arcui eclipticæ, quem sol proprio motu interea confecit: verum enimvero hæc dierum additamenta cum sint inter se inæqualia; Astronomi media sive æqualia, quibus ipsorum inæqualitas adæquatur, invenerunt: suntq; 59 m. 8.5 utpote portiones æquatoris motui solis diurno & in eccentrico æquali respondentes. Dies itaque Astronomici sunt, vel æquales, constantque 360 gr. 59. 8. Vel inæquales, quibus nempè præter integram æquatoris conversionem accedunt additamenta inæqualia & vera, utpote portiones æquatoris motui solis sub ecliptica diurno & vero respondentes. Illas esse inæquales & ex motu solis proprio sub ecliptica, idque in excentrico; & ex zodiaci obliquitate manifestum evadit, de quibus in Theoriis.

Dies naturales non exquisiti sunt & dicuntur politici & civiles, quia cuncta negotia civilia tam publica quam privata per hos distinguuntur & reguntur, ac propterea in aliis politiis diversisque populis ab alio cardine inchoantur.

Iudæi autoritate divina diem ab occasu solis incipiunt. Idem fuit usitatum Atheniensibus, sicut hodiè Silesiis nec non & Italis: quorum Horologia in occasu Solis horam 24. demonstrant, inde ab integro iterum incipiunt.

Babilonii, Chaldæi & hodiè Norinbergenses initium diei faciunt ab ortu Solis.

Vmbri, Ægyptii, Alexandrini, Arabes, sicut & Astronomorum plerique initium diei à meridie faciunt.

Romani & Misnii à media nocte, Germani communiter tam à media nocte quam à meridie diem inchoant, siquidem horologia usitata

usitata utroque isto tempore ad numerorum initia recurrunt.

De diebus Artificialibus.

Dies Artificialis est spacium temporis, quo solis centrum supra horizontem commoratur, ei opponitur Nox: estque temporis spacium quo sol infra horizontem delitescit.

In sphæra recta perpetuo sunt æquales dies noctibus, in obliqua contra, inæquales. In sphæra parallela totus annus in unum diē, & unam Noctē secatur, ut demonstrabitur infra in ultima Hypothesi.

5. De apparentiis, quæ proveniunt ex Lunæ motu, & accremento & decremento luminis Lunaris, & de Eclipsibus.

Quoniam Luna menstruo spacio Zodiacum percurrit per 12 signa, etiam sequitur in Horizonte loca ortuum & occasuum, tēporaque apparitionum & occultationum ejus, eodem modo, quo in Sole demonstratum est, singulis mensibus diversa conspici, & revolutiones primi mobilis illius revolutiones excedere unâ singulis quoque mensibus.

Præterea cum Luna sit rotunda sphæra, non lumen à se ipso habens, sed à Sole mutuata, Sol enim omnes stellas illuminat, & cum remotissimum à Sole versus terram Luna locum habeat, sequitur Solem mediam Lunæ partem suo lumine impartiri, illam scilicet partem quæ Soli est obversa, & nostro visui saltem subjicitur media pars Lunæ quæ terrá aspicit. Quapropter ubi Sol cum Luna conjungitur, inque eodem cum Lunâ gradu Zodiaci versatur, totum lumen Lunæ avertit se à terrâ, est enim Soli obversum, & medietas obscura nostro visui opponitur, sed cum Luna celeri gressu à Sole quotidiè 11. 12. vel nonnunquam 14 gr. digrediatur versus orientē, sequitur quo magis à Sole decesserit, eo magis partem à Sole illustratam terræ obverti, sic ut biduo vel triduo post conjunctionem sive Novilunium portionē luminis conspiciamus, quam corniculatam Græci μηνοειδῆ appellant: Circiter 7. diem dimidium luminis apparet, & dicitur διχότομος, nam Hemisphærii terræ obversi media pars illuminata, media non, ergo dichotomon dicimus. Luna procedēs quotidiè lumine crescit, ita ut 11. jam die à novilunio in orbem convertere incipiat, unaque saltem portio luce careat, eaque gibbosa audit; circa 15 conjunctionis diem, ap-



paret ejus tota medietas illuminata & tum dicitur Plenilunium.

Nam lunæ Soli oppositæ medietas irradiata obvertitur terræ, eorum intermedio loco collocatæ, & sic Luna plena videtur.

Hinc jam decrescit lumen Lunæ, ita ut 18 die portionis sit facta jactura,& 21 à novilunio die,dividua appareat rursum,& sic quotidiè lumen magis diminutum tandem amittitur, & fit rursum novilunium.

DE ECLIPSI SOLIS.

Nonnunquam accidit, Sole & Lunâ conjunctis Lunam sese inter aspectum nostrum & Solem diametraliter interponere & sic suo corpore lumen Solis tegere, & sic fieri Eclipsin, quæ tam diu continuat, donec Solem prætergressa sit.

DE ECLIPSI LVNÆ.

Eodem quoque modo in plenilunio & oppositionibus Luna nonnunquam sita est juxta obscuram umbram terræ, & tum Solis radios terra excipiens Lunæ eos adimit, donec Luna umbram præterierit, atque ille labor Lunæ est.

Hic satis demonstratum est,nullam Eclipsin Solis sive Lunæ fieri posse, quin Luna proximè ad Eclipticam, vel in illa sit; quapropter orbis, per quem circumvolvitur in Zodiaco, trahit Lunam transversè per declinationem quinque graduum, secans eandem & etiam distinguitur ab ea in duas æquales partes, eo modo quo de Ecliptica & æquatore expositum est. Vnum punctum caput ☊, alterum cauda Draconis dicitur, Luna autem promota ad unam harum intersectionum incidit ad Eclipticã, quod menstruo spacio bis accidere oportet: Et Sol percurrens Eclipticã, semestri spacio unã quoque harum intersectionũ attingit. Quapropter medio anno emenso Eclipsin habebimus sive in Sole sive Luna, licet accidere possit sex Eclipses uno anno apparere,sed raro contingit.

Per hasce Eclipses multa nobis mysteria patefiunt.

1. Patet ex umbra in Eclipsi Lunæ apparenter terram una cum aquis rotundum globum efficere.

2. Terram centrum Zodiaci esse docet Eclipsis Solis in Horizonte visa.

3. Longitudo locorum, id est, situs regionum versus ortum & occasum non certius haberi potest quam per laborem Lunæ.

4. Vmbram terræ ad formam coni acuminatim ad finem desinere apparet ex Eclipsi Lunæ, & propterea ex opticis verificatur Solem majorem esse terra, Lunam minorem.

5. Compertum habetur ex Eclipsi Lunæ Solem & Lunam non semper æqualiter à terra distare, & propterea orbes in quibus

gitan-

agitantur, habent aliud centrum longè à terra remotum, atque hinc orbes eccentrici appellantur.

6. Per Eclipsin Solis & Lunæ habetur magnitudo Lunæ & Solis, & quanta sit eorum distantia à terra.

Et hæ sunt alæ, quibus (ut Plato ait) ingenium humanum in cœlos volat, & ut Poëta testatur Solem & Lunam evocat in terras.

6. De apparentiis ex rotunditate terræ evenientibus: primum de iis, quæ habentur juxta longitudinem.

Geographi, qui terrenũ globum dimetiuntur & describunt, distinguunt eum juxta longitudinẽ, quæ se ab occidẽte versus orientẽ extendit, & latitudinẽ, quæ à meridie ad septentrionẽ procedit.

Quia terra ab occidente versus orientẽ rotunda est, sequitur regiones, quæ versus occidentem sitæ sunt, Solem & stellas citius excipere in Horizonte & Meridiano, illis, quæ versus orientẽ situm suum habent, idque certa proportione. Exẽpli gratia, sinus Godanus in Dania, quod vulgò dicunt de Sont, distat Amsterodamo septem gr. 30 min. versus orientẽ; hi gradus & minuta efficiunt dimidium horæ, quare media hora maturius ad Meridianum pervenit istuc loci, quam Amsterodami, & propterea Sole in Dania in Meridie existente est hora ibi 12, Amsterodami medium duodecimæ.

Similiter Alexandria in Ægypto, & Amsterodamum differunt in longitudine, ita ut Alexandria sita sit magis versus orientem 31. gr. quare Sole existente in Meridiano Alexandriæ ad horam duodecimam, Amsterodami erit hora decima, & distat à Meridiano 31 gr. efficientes ultra 2 hor.

Illud certius scire non possumus quã in Eclipsi Lunæ: Veluti 10 Ian. Anno 1609. Franequeræ diligẽter observavimus Eclipsin Lunę, cujus mediũ fiebat 10 Ian. mane hora secunda 40 min. Sed ut cõputatio tabularũ Tychonis Brahe demõstrat, eadẽ Eclipsis Vraniburgi siti in sinu prædicto Daniæ, visa est eodem isthoc matutino tẽpore hora tertia 6 minutis, & propterea eadẽ insula Franequerâ versus ortum distat 26 horariis min. quæ efficiunt 6 gr. 30 min.

In cujus rei intellectum recensemus hunc locorũ Catalogum, qui longitudines & latitudines præcipuorum in Europa locorum à Tychone Brahe, partim propria observatione, partim itineraria distantia, & correctis mappis emendatas, comprehendit. Prima ergo columna differentiam longitudinum à Meridiano Hafniensi Daniæ in horas & horarum scrupula ostendit. Et loca ab eo versus ortum distantia, A, additionis notam præfixam habent, numerãt enim illi, ut supra dictum, plures horas tum ab Horizonte tum Meridiano. Qui vero ad occasum habitant, pauciores; quare illis locis litera S, notam substractionis præscripsimus.

Porrò ut usus ejus Canonis tam Cosmographicis quam Astronomicis in rebus evidentior esset, sequentes duas columnas adjecimus, quarum deinceps prior longitudines eorum locorum ab Insulis Fortunatis, atque posterior columna, latitudinem, hoc est, distantiam verticis ab æquatore, sive quod perinde est, elevationem poli supra Horizontem, commonstrat.

Sequuntur Longitudines & Latitudines insigniorum in Europa Locorum à Tychone Brahe partim propria observatione, partim itineraria distantia & correctis mappis emendata.

Nomina Locor.		Tēpus. H.	M.	Longit. G.	M.	Latitud. G.	M.
Aarhusia Cimb.	S	o	9	34	30	56	16
Agrigentum	A	o	18	41	5	38	31
Alba Regalis	A	o	28	43	35	47	18
Alckmar. Holl.	S	o	36	27	45	52	36
Aldenburg	A	o	1	36	50	51	0
Alexād. Ægyp.	A	1	35	60	30	30	58
Amberg	S	o	2	36	15	49	28
Amiens	S	o	47	24	50	49	20
Amstelrodamum	S	o	34	29	30	52	20
Ancona Italiæ	S	o	1	36	20	43	42
Annæburg	A	o	3	37	25	50	43
Antvverpia	S	o	36	27	35	51	12
Argentina	S	o	21	31	30	48	30
Aruminum	A	1	7	38	30	43	53
Avenio	S	o	38	27	15	42	35
Augusta Vindeli.	S	o	6	35	10	48	22
Aurelia	S	o	53	23	30	47	15
Babylon	A	2	25	73	0	35	0
Baerenburgium	S	o	16	32	40	52	40
Badena	S	o	19	31	50	48	42
Barbye	S	o	1	36	20	52	2
Basilæa	S	o	21	31	15	47	38
Bamberga	S	o	6	35	0	49	58
Bautzen	A	o	9	38	50	51	9
Berlinum	A	o	6	38	10	52	29
Bern	S	o	22	31	0	46	50
Bononia	S	o	1	36	30	43	57
Brandenburgum	A	o	2	37	20	52	23
Bransisvigum	S	o	3	35	45	52	29
Brema	S	o	18	32	15	53	12
Breslavv	A	o	20	41	40	51	7
Brisach	S	o	22	31	15	48	4
Brensberg	A	o	24	43	35	52	46
Brundusum	A	o	34	45	13	41	27
Bruxella	S	o	37	27	30	50	50
Breda	A	o	31	44	20	47	19
Campen	S	o	32	28	40	52	47
Capua	A	o	17	40	55	41	42
Caßillæ	S	o	13	33	25	51	18
Cassovia	A	o	38	46	5	48	32
Coburg	S	o	6	35	10	50	20
Colberg	A	o	16	40	40	53	45
Colmar	S	o	22	31	5	48	5
Colonia	S	o	25	30	30	50	55
Complutum	S	1	12	18	35	41	0
Compostella	S	1	40	11	45	43	0
Corduba	S	1	20	16	45	38	0
Costentz	S	o	14	33	5	47	32
Creutia	A	o	33	45	0	49	57
Cremona	S	o	8	34	40	44	15
Cubenbach	S	o	4	35	40	50	8
Dantiscum	A	o	31	44	20	54	0
Dessa	O	o	0	36	40	51	53
Daventeria	S	o	29	29	27	52	14
Deckam	S	o	31	29	0	53	15
Dresda	A	o	6	38	5	51	6
Edenburg. Germ.	A	o	2	37	15	51	26
Elbinga	A	o	34	45	10	53	55
Elsenburgum	A	o	0	36	45	56	3
Emden	S	o	26	30	15	53	19
Enechusium	S	o	33	28	20	52	42
Erfurdia	S	o	5	35	20	51	7
Ferraria	S	o	1	36	20	44	18
Flensburgum	A	o	3	37	25	55	8
Florentia	O	o	0	36	40	43	27
Frācof. ad Mœn.	S	o	18	32	15	50	2
Francof. ad Oder.	A	o	12	39	40	52	51
Franequera	S	o	29	30	19	53	11
Friburgum	S	o	24	30	40	46	40
Geneva	S	o	10	29	5	45	25
Genua	S	o	12	33	40	43	12
Genth Fland.	S	o	40	26	45	51	4
Gorlitz	A	o	12	39	35	51	9
Goslar	S	o	9	34	30	52	0
Gota	S	o	8	34	45	51	0
Granata	S	1	14	18	15	37	30
Gram	A	o	29	43	50	47	56
Graitz	A	o	17	40	50	47	22
Gryphisvvaldū	A	o	5	38	0	53	54
Gruningen	S	o	28	29	40	53	9
Grupenhagen	S	o	9	34	25	51	40
Gusteropium	O	o	0	36	35	53	42

Hafnia

Nomina Locor.		Tẽpus. H.	M.	Longit. G.	M.	Latitud. G.	M.
Hafnia Daniæ.	O	0	0	36	40	55	43
Hamburgum	S	0	12	33	35	53	42
Hall	S	0	1	36	25	51	43
Halberstadium	S	0	5	35	20	52	0
Harderwick	S	0	32	28	45	52	18
Harlem	S	0	36	27	40	52	22
Hardingen	S	0	33	28	25	53	6
Helmstadium	S	0	5	35	25	52	23
Heidelberga	S	0	18	32	15	49	20
Hertzogenbusch	S	0	33	28	30	51	31
Hispalis Sevilla	S	1	26	15	15	37	25
Iena	S	0	3	35	55	51	2
Ingolstadium	S	0	4	35	40	48	46
Island:sed.Ep.sep.	S	1	28	14	45	65	44
Ingsburg	S	0	3	36	0	47	13
Katzenelnbogen	S	0	21	31	30	50	12
Keiserberg	S	0	23	31	0	48	8
Kitzning	S	0	10	34	15	49	43
Knudstrup.præd.	S	0	2	37	10	55	58
Landestrum	O	0	0	36	35	48	30
Landzkron Dan.	A	0	2	37	15	55	53
Langingen	S	0	8	34	35	48	36
Lausanna	S	0	27	30	0	45	40
Lipsia	O	0	0	36	45	51	22
Longberg Patria	S	0	15	32	50	56	40
Lubeca	S	0	7	34	50	53	57
Lucerna	S	0	19	31	55	46	53
Luneburgum	S	0	9	34	20	53	19
Lutetia Parisioru	S	0	49	24	25	48	10
Lutzenberg	S	0	29	29	30	49	42
Londinũ Angliæ	S	0	50	24	20	51	32
Lundum Scaniæ	A	0	5	37	50	55	45
Lugdunum Bat.	S	0	37	27	30	52	7
Lymviga Cymb.	S	0	15	32	52	56	42
Magdeburgum	S	0	2	36	10	52	10
Mantua	S	0	6	35	15	44	33
Mansfeld	S	0	3	35	50	51	40
Marsilia	S	0	34	28	20	42	45
Mentz	S	0	20	31	45	50	0
Messana	A	0	24	42	45	59	12
Meddelburg	S	0	40	26	40	51	31
Misnia	A	0	4	37	45	51	9
Mons Pessulanus	S	0	42	26	5	43	0
Mons Reg.Borus.	A	0	40	46	45	54	21
Morsburg	S	0	1	36	25	51	23
Munchen	S	0	3	36	0	48	6
Munster	S	0	22	31	10	51	54
Marpurgum	S	0	16	32	35	50	43
Marienburg	A	0	33	45	0	53	43
Narbona	S	0	46	25	5	41	50
Nassouv	S	0	21	31	20	50	16
Neapolis	A	0	17	40	55	41	37
Nidrosia Norveg.	S	0	11	34	0	63	27
Nycoping Cymb.	S	0	13	33	30	56	50
Nurnberg	S	0	6	35	15	49	27

Nomina Locor.		Tẽpus. H.	M.	Longit. G.	M.	Latitud. G.	M.
Odense Daniæ	S	0	10	34	15	55	21
Offenburg	S	0	20	31	35	52	17
Osterwick	S	0	7	35	0	52	3
Panormium	A	0	15	40	30	38	59
Patavium	S	0	1	36	25	45	6
Pisa	S	0	4	35	45	43	6
Pisanum	A	0	10	39	10	43	51
Praga	A	0	7	38	30	50	6
Ravenna	A	0	5	37	50	44	3
Ravensburg	S	0	9	33	25	47	45
Regensburg	S	0	1	36	25	49	0
Roma	A	0	9	39	0	42	8
Rostochium	S	0	1	36	30	54	5
Rotterdamum	S	0	36	27	35	51	55
Ripa Cimb.	S	0	16	32	35	55	19
Salernum	A	0	19	41	25	41	24
Saltzburg	A	0	5	37	50	47	47
Sena	A	0	3	37	20	43	3
Solotium	S	0	22	31	5	47	8
Spira	S	0	18	32	15	49	10
Stienviga	S	0	30	29	15	52	45
Studgardium	S	0	14	33	5	48	39
Spandavv	A	0	5	37	50	52	30
Sivertslavv	S	0	17	32	25	56	2
Swinfurd	S	0	9	34	20	50	3
Syracusæ	A	0	23	42	30	38	31
Tyro	S	0	6	35	10	46	28
Tholcha	S	0	59	21	55	43	10
Thorn	A	0	31	44	25	52	34
Toletum	S	1	16	17	40	40	10
Torga	A	0	3	37	30	51	33
Trien	S	0	27	30	0	49	50
Tubinga	S	0	15	32	55	48	24
Valentia	S	0	58	22	5	39	55
Venetiæ	A	0	6	37	15	45	18
Verona	S	0	5	35	20	44	51
Vienna Austriæ	A	0	19	41	30	48	28
Vlm	S	0	10	34	5	48	23
Vlisippo	S	1	39	11	55	38	50
Vraniburgũ Huæ.	A	0	$0\frac{1}{3}$	36	45	55	54
VVenimar	S	0	4	35	40	51	8
VVesel	S	0	27	29	50	51	34
VVismar	S	0	4	35	40	53	54
VVittenberga	A	0	2	37	15	51	52
VVirtzburg	S.	0	11	33	55	49	44
VVolffenbuttel	S	0	7	34	55	52	23
VVolmerstat	S	0	3	36	0	52	19
VVormbs	S	0	14	32	5	49	33
VViburgũ Cimb.	S	0	12	33	35	56	30
Zettz	S	0	1	36	20	51	0
Zervesta	O	0	0	36	35	52	0
Zerxze	S	0	39	26	55	51	40
Zurick	S	0	17	32	20	47	9
Zyges	A	0	30	44	15	46	34

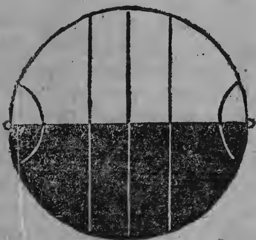
7. De apparentiis in latitudine terræ conſiderandis.

Ex rotunditate terreſtris globi quæ à meridie verſus ſeptentrionem extenditur, conſequitur regiones verſus ſeptentrionem ſitas, habere Zenith ab Æquinoctiali remotius verſus Polũ Arcticum, polumq; magis ſupra Horizontem elevatum, ita ut poſſimus tamdiu proficiſci verſus Polum Arcticum, donec Polus noſtro vertici immineat, & Polus Antarcticus fiet nobis in Nadir.

Contra quæ verſus auſtrum conſtitutæ, Zenith ipſarum proximius eſt æquinoctiali, neq; polus in tantum elevatus: Tam prope quoque verſus auſtrum poſſumus promoveri, donec Zenith ſit in æquinoctiali, & uterque Polus Horizonti immineat. Hinc verſus Meridiem proficiſcentibus nobis, elevatur Polus Antarcticus, & Arcticus ſub eo deprimitur.

8. De Sphæra recta.

Cum uterque Polus Horizonti incumbit, ita ut Zenith ſit in Æquinoctiali dicitur conſtitutio Sphæræ rectæ, nam æquator Horizontem interſecat ad angulos rectos.



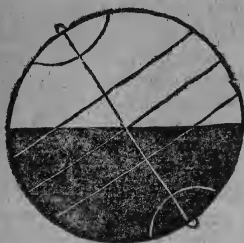
In hiſce regionibus, quæ hãc Sphæræ conſtitutionem habent, ut S. Thomæ & aliis locis perpetuum eſt æquinoctium, & omnes ſtellæ oriuntur & occidunt, tam eæ quæ prope polos, quam quæ ab iis longè remotæ, ſuntque 12 hor. ſupra Horizontem, 12 infra: ob hanc rationem: quia circuli motu primi mobilis deſcripti, ab Horizonte in duas æquales partes diſſecantur.

Quotquot ſtellæ ſimul ſupra Horizontẽ elevantur, etiam ſimul ad Meridianum perveniunt & etiam ſimul occidunt.

9. Sphæra obliqua.

Quando unus Polorum ſupra Horizontem elevatus, alterq; infra eum depreſſus eſt, dicitur conſtitutio Sphæræ obliquæ: tunc enim Æquinoctialis Horizontem ad angulos obliquos ſecat.

In hiſce locis quæ hac conſtitutione cœli fruuntur, aliquæ ſtellæ ſunt perpetuæ apparitionis nec Horizontem ſubeunt, ſuntque eæ quæ prope Polum extantem exiſtunt: At ſtellæ quæ prope Polum latentem locum habent, nunquam apparent nec Horizontem aſcendunt. Aliæ ſtellæ, quæ oriuntur & occidunt, ſua apparitionum & occultationum tempora inæqualia deſcribunt, exceptis illis, quæ in Æqui-



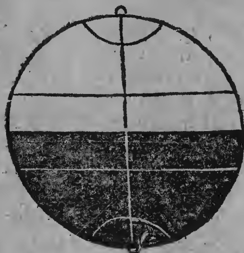
in Æquinoctiali sitæ, eæ enim 12 hor. supra Horizontē, 12 hor. infra eum sunt.

Ratio est, quia circuli, quos raptu primi mobilis describunt (excepto æquinoctiali) in æquales partes ab Horizonte partiuntur, parsque eorum elevata supra Horizontem diem, infra Horizontem depressa, noctem significat.

Et quo magis Polus elevatur, eo in inæqualiores partes ab Horizonte intersecantur, ut & dies noctesque magis inæquales fiunt.

10. Sphæra parellela.

Vbi unus polus habetur in Zenith, Æquator cum Horizonte conjunctus unum efficit circulum, & dicitur Sphæra Parellela: nam in istis terræ locis, quæ habent hanc Sphæræ constitutionem, stellæ cœli primo motu parellelè cum Horizonte circumducuntur, ut neque accedant ad Horizontem, neque ab eo recedant, neque oriantur, neque occidant.



Et quoniam una cœli pars semper est supra Horizontē, altera infra eum occultatur, sequitur Solem eam Eclipticæ partem percurrentem, quæ supra Horizontem immineat, non occidere, idque per semestre spacium: postea alteram partem, quæ infra Horizontem latet permeantem, efficere noctem 6 mensium. At Æquinoctialem tenentē in Horizonte circumagi, ita ut una medietas supra finitorem se extollat, altera infra eum decumbat.

Quia apparentiæ in quotidiano motu stellarū in variis terræ locis tam variè observantur & aspiciuntur, visum fuit Astronomis terrestrem globum in quinque partes (regiones sive zonas juxta Græcos) distinguere, & differentes affectiones & accidentia explicare.

CAPVT V.

1. *De 5 Zonis, earumque accidentibus.*

ZOna *est latum spacium terræ, uni vel duobus minoribus circulis inclusum.*

Quia terra in medio cœli & primi mobilis sita est,etiã intelligẽdum est, Polos circulosque primo mobili inscriptos, æquali proportione etiam in terra proponi. Quocirca finge ab uno polo primi mobilis lineam rectam transeuntem centrum terræ, illa erit Axis Mundi, & demonstrat utrumque Polum terræ.

In medio horum Polorum describitur æquinoctialis, & ex Polo Arctico circiter 23 gr. 30 min. versus Æquinoctialẽ numerando, delineatur circulus Arcticus, eodem modo ex Polo Australi, circulus Antarcticus. Numerando item ab Æquinoctiali versus Polum Arcticum ad 23 gr. 30 m. ibi ex eodem Polo Tropicus Cancri deducitur, & ex Antarctico Polo eadem distantia Tropicus Capricorni: eodem modo omnia hic fiunt ut in cœlesti Globo ante monstratum est.

Hi 4 minores circuli, Circulus Arcticus, & Antarcticus, Tropicus Cancri, & Capricorni distinguunt terram in quinq; Zonas, quarum 2 comprehensæ circulo Arctico, & Antarctico dicuntur frigidæ, terrestris autem globi spacium duobus tropicis terminatum & Æquinoctialem in medio habens, appellatur Zona torrida: Aliæ duæ, quæ collocatæ sunt inter Circulum Arcticum, & Tropicum Cancri, interque Tropicum Capricorni & Circulum Antarcticum nominantur temperatæ.

Veteres Geographi cum iis regionibus, quæ utrique Tropico interjacent, ita Solem moveri viderent, ut quasi per verticem incederet, ob nimium & intolerandum, ut ipsis videbatur æstum, Zonam Torridam inhabitabilem arbitrabantur. Ita enim naturâ comparatum est, ut quo Sol altiùs supra Horizontem ipsi Zenith propinquior graditur, eo validiùs radios suos in Horizontis planitiem spergat, à qua cum se iterum recta sursum jaciant, majore calore aërem inficere necesse est.

Contra autem ubi Sol propè Horizontem se tenet, nec altè supra eum ascendit, ut in frigidis Zonis contingit, obliquè tantum radios suos in planitiem terræ mittit, ideoque cum rectas reverberationes non faciat, nullum calorem excitare posse videtur. Quare veteres ob continuum frigus illas mundi plagas nullis hominibus habitari existimabant.

Attamen ex peregrinis navigationibus compertum habemus, tam Zonam frigidam quam torridam inhabitari posse commodè: Nam in Zona torrida per 12 hor. Sol super Horizontem elevatus est de die, & eundem subit noctu, efficiens noctem 12 horarum: noctes autem eæ refrigeratione solita ita temperantur, ut ibi fructus optimi crescant, & loca ista etiam incolis quam plurimis referta sint.

Vice versa, Zonæ frigidæ redduntur habitabiles ob longos dies; nam

nam qui in principio Zonæ frigidæ habitant sub latitudine 67. gr. toto menstruo spacio Solem supra Horizontē elevatum habent, & qui remotius sub 84. gr. sedes suas fixerunt, 5 menses longum diem habent, & sic proportionaliter, & isthoc tempore quo Sol Horizontem non subit, ita aër tepefit, ut experientia doceat ibi quoque incolas esse, licet non ita copiosè ut in Zona torrida.

Sequuntur apparentiæ, quæ in unaquaque Zona contingunt.

2. De apparentiis quæ in medio Zonæ Torridæ contingunt.

Qui in medio Zonę Torridæ habitant, constituti sunt sub Æquinoctiali in Sphæra recta, & uterque Polus Horizonti incumbit, unde hæ apparentiæ eliciuntur.

1 Omnes stellæ ibi oriuntur & occidunr, elevatæ 12 hor. supra, depressæ hor. totidem infra Horizontem.

2. Perpetuum ibi habent Æquinoctium.

3. Bis Solem in Zenith habent.

4. Duæ æstates, duæque hyemes illis attribuuntur, licet impropriè, cum ob continuum æstū perpetua ibi potius est æstas: AEstus autem ipsis est maximus, Sole in AEquinoctiali principium ♈ & ♎ peragrante, at existente eo in ♋ & ♑, & Horizonti proximiore, loca illa refrigerantur.

5. Sol percurrens Septentrionalia signa, incidit in Meridianum à Zenith versus Boream, at peragrans meridionalia, recedit à Zenith versus Meridiem.

6. Quinque Solis umbræ ibi observantur, in ortu occidentalis; in occasu orientalis; at Sole tenente ♈ & ♎ in Meridie est perpendicularis, concedente autem in signa septentrionalia in Meridie est meridionalis, iterum conferente se in meridionalia signa, umbra in meridie est borealis.

NOTA. *Antiqui Geographi incolas 5. Zonarum ex diversis umbris quas observant distinxerunt in* Amphiscios, Heteroscios, *&* Periscios. *Zonæ Torridæ incolæ,* Amphiscii *appellantur, quia umbra, quam habent in Meridie, jam Australis est, Sole oberrante in signis Septentrionalibus, jam Borealis est, cum Sol graditur per signa Meridionalia.*

3. De proprietatibus, quas habent ii, qui ad initium Septentrionalis Zonæ Temperatæ habitant.

Qui ad initium hujus Zonæ vivunt, constituti sunt in Sphæra obliqua, ipsis enim Polus Arcticus elevatus est 23½. gr. Zenithq; ipsorum incidit in Tropicum caneri, hasq; proprietates sortiuntur.

1. Omnes stellæ circulo Arctico inclusæ, sunt perpetuæ apparitionis,

tionis, at circulo Antarctico contentæ, ſunt perpetuæ occultationis, intermediæ habent arcus diurnos inæquales nocturnis, exceptis iis, quæ ſunt in Æquinoctiali.

2. Habent inæqualitatem dierum & noctium.

3. Sol ſemel ipſis eſt in Zenith ſingulis annis, & nunquam ultrà Boream in Meridie promovetur, ſed quidem verſus Auſtrum.

4. Vna ipſis æſtas, una hyems.

5. Habent quatuor umbras, Orientalem, Occidentalem, Borealem, Perpendicularem.

Hic incipiunt Heteroſcii, quorum umbra meridiana ſemper ſeptentrionalis, auſtrinam enim non habent.

4. *De proprietatibus habitantium in Zona Temperata.*

His eſt Sphæra obliqua, ita ut Poli elevatio ſit major $23\frac{1}{2}$ gr. & minor $66\frac{1}{2}$. gr. Zenithque eorum eſt inter Tropicum Cancri, & circulum Arcticum, & has proprietates nanciſcuntur.

1. Quo magis Polus elevatur, eo plures ſtellæ ſemper conſpicuæ.

2. Major ibi noctium & dierum inæqualitas.

3. Sol meridiem ſemper tranſit, nunquam eſt ipſis verticalis.

4. Vnam æſtatem, unamque hyemem habent.

5. Tres differentiæ umbrarum illis ſunt; orientalis, occidentalis, & ſeptentrionalis, unde inhabitantes Heteroſcii appellantur.

5. *De proprietatibus viventium ſub finem Zonæ temperatæ, ad initium frigidæ Septentrionalis.*

Ipſis Polus Arcticus eſt elevatus $66\frac{1}{2}$. gr. Zenith habent conſtitutum in Circulo Arctico, unde ſequentes proprietates contingunt ipſis.

1. Omnes ſtellæ quæ Tropico Cancri uſque ad Polum mundi Arcticum incluſæ ſunt, nunquam ſubeunt Horizontem, è contra quæ Tropico Capricorni & Circulo Antarctico continentur, nunquam apparent.

2. Sole exiſtente in principio Cancri diem habent 24 hor. in principio Capricorni noctem habent 24 hor.

3. Sol ſemper auſtralis eſt in Meridie, ſed in principio Cancri exiſtens, & ad Horizontem delatus, quod media nocte accidit, etiam ſeptentrionalis apparet.

4. Vna Æſtas & una Hyems.

5. Quatuor umbras habent orientalem, occidentalem, ſeptentrionalem & ſemel annuo ſpacio meridionalem.

Hic incipiunt Periſcii, quia iis umbra circumfertur in orbem.

6. *De proprietatibus habitantium in medio Zonæ frigidæ septentrionalis sub Polo frigido.*

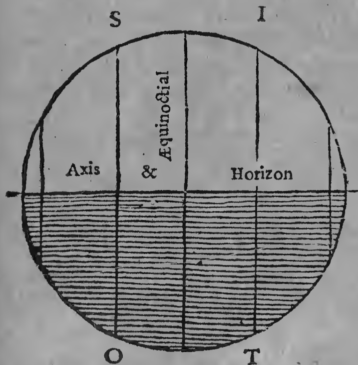
His eſt conſtitutio Sphæræ Parallelæ, de cujus proprietatibus dictum eſt præcedenti capite, quibus adde, quod inhabitantium umbra in modum molarum circumgyratur, unde quoque Periſcii dicuntur.

Atque hæ ſunt apparentiæ, quæ in ſeptentrionalibus Zonis eveniunt: in meridionalibus ad eundem modum: ſed diſcrimen eſt in differentia temporum anni tantum, nam cum in Zonis ſeptentrionalibus Hyems eſt & dies decreſcunt, tunc in meridionalibus eſt Æſtas, & accreſcunt dies & contra, unde etiam & Stellæ quæ in Borealibus Zonis ſunt perpetuæ apparitionis, ſunt in auſtralibus perpetuæ occultationis: Similiter umbra, quæ Heteroſciis in Zonis ſeptentrionalibus in meridie eſt ſeptentrionalis, eadem illis in Zonis meridionalibus eſt meridionalis.

CAPVT VI.

De Antæcis, Periæcis & Antipodibus.

VT tanto melius, ab omni parte, differentiæ proprietatum locorum Terræ declarentur et exponantur: Zonas haſce inhabitantes appellantur Periæci, Antæci, & Antipodes.



1. Periæci.

Periæci, qui in eadem Zona ſub eodẽ Meridiano, ſed ejuſdem Paralleli locis oppoſitis habitant, ut in hoc ſcemate videre eſt, qui enim habitant ad literam I & T, ut & S & O, ſunt inter ſe Periæci.

2. Antæci.

Antæci, qui habitant ſub eadem medietate Meridiani, æquali intervallo ab Æquinoctiali ſiti, verum latitudo unius tantum verſus Auſtrum, quantum alterius verſus Boream cedit, ut in hoc ſcemate habitantes in punctis T & O, nec non S & I, ſunt Antæci.

3. Anti-

3. Antipodes.

Antipodes quasi pedibus obversis incedentes, qui sub communi Meridiano in locis terræ diametraliter oppositis vivunt, ut ii qui degunt in I & O, nec non S & T.

4. *De communione & differentia proprietatum, quæ sunt in prædictis incolis.*

Quoniam Periæci æqualiter sunt in eodem Meridiano ab AEquinoctiali remoti eandem Poli elevationem habent, & propterea apparentiæ iis communes, excepto eo, quod semicirculo, id est 12 horis in longitudine differunt. Hinc ergo consequitur, iis qui versus orientem siti sunt, Solem, Lunam reliquasque stellas dimidio die, hoc est, 12 horis citiùs in Horizonte & Meridiano apparere quam illis, qui versus occidentem collocati sunt. Propterea quando his dies incipit, illis nox ingruit, & quot horas antemeridianas illi, totidem hi pomeridianas numerant. Qui vero in Zonis frigidis habitant, eodem tempore diem habere possunt, sed differunt in numeratione horarum dimidio die.

Antæci, quia sub eadem medietate meridiani sunt, eodē tēpore meridiem & mediam noctem habent & numerant, & quia remoti sunt ab AEquinoctiali æqualiter, at partibus adversis, eandem quidem sphæræ obliquæ constitutionem habent, elevationem Poli eandem, sed non ejusdem Poli; illis enim elevatur Antarcticus, his Arcticus; hinc stellæ quæ apud hos semper conspicuæ, apud illos nunquam videntur, & quanta est dies stellarum apud Antæcos meridionales, tanta illarum nox apud Antæcos septentrionales. Hinc contraria anni tempora; his enim cum est Hyems, illis est AEstas, his cum dies brevissimus, illis est longissimus, apud hos cum dies decrescunt, apud illos crescunt, & in Zonis frigidis ubi his continua dies, illis est nox continua.

Antipodes diametraliter sunt oppositi; his unus idemque Horizon, sed quæ pars his inferior, illis est superior, hinc omnia ferè illis contraria: noctes, dies, initia & fines temporum anni: Sol his oriens illis occidit, ut & Luna reliquæque stellæ, his cum Hyems & brevissimus dies, illis est AEstas & nox brevissima.

Nota. *Excipiendi sunt hic, ut & in Periæcis, habitantes Zonam Torridam, illi enim in nullo differunt quam in accremento & decremento dierum & noctium.*

CAPVT VII.

DE CLIMATIBVS.

Anteâ satis à nobis demonstratum, quod, quo magis sit Polus elevatus

elevatus & Zenith ab AEquinoctiali longius distet, eo majorem esse inæqualitatem dierum & noctium.

Propterea veteres Geographi initium facientes ab AEquinoctiali versus Polum, loca Terræ in certa Climata distinxerunt, quæ sunt spacia Terræ, inter duo habitacula comprehensa, in quibus dies longissimus dimidia hora differt. Verbi gratia, incipientes à locis Terræ sitis ab AEquinoctiali versus Polum Arcticum 12 gr. 43.min. in quibus dies longissimus est 12 hor. & $\frac{3}{4}$.ibi ex Polo Arctico describitur parallelus, unde fit initium primi Climatis apud veteres; cæteram enim Terræ portionem proximiorem AEquinoctiali inhabitabilem censebant, & hic parallelus finitur à parallelo ab AEquinoctiali 20 gr. 34 m. distante, ubi secundum Clima initium habet, & dies longissimus habet 13$\frac{1}{2}$. hor. In medio horum parallelorum ex Polo delineatur parallelus ab Æquinoctiali distans 16 gr. 44 min. Secundum hunc parallelum, Clima primum appellatur per Meroen, quia Insulam in Africa Meroen transit, in qua dies longissimus 13 hor. Parallelus per medium secundi Climatis ductus descriptus est per Syenen AEgypti civitatem, hinc dictum secundum Clima per Syenē, distat ab AEquinoctiali 24 gr. 12.m. & longissimus dies est 13$\frac{1}{2}$. horar. In medio tertii Climatis est dies longissimus 14 horar.

Hinc colligere est satis, unumquodque Clima habere tres parallelos, in quibus longissimi dies differunt $\frac{1}{4}$. horæ, quorum unus inchoat, & tertius finit, & ab eo, qui medius est, appellatur Clima.

Veteres Geographi numerant tantum 7 Climata, quibus nomina dederunt ab insigni Insula, Civitate, Fluvio seu Monte, in medio Climatis collocato: alii adjungunt plura, ut in sequenti Tabula videre est, in qua nomina & latitudines, seu Poli elevationes uniuscujusque Climatis principii, medii & finis explicantur, & quot horarum sit longissimus dies medii Climatis uniuscujusque.

In sequenti Tabula primum vides nomina Climatū, hæc sequuntur 4 columnæ cōtinentes numeros, quarum tres priores columnæ continent gradus & min. latitudinum, sive elevationum Poli, principii, medii, &

Nomina Climatum Septentrionalium.	Latitudines, sive Poli Elevationes.							
	Princip.		Medii.		Finis.		*Nox sive dies.*	
1. *Per Meroen.*	12	45	16	44	20	34	13	0
2. *Per Syenen.*	20	34	24	12	27	37	13	30
3. *Per Alexandriam.*	27	37	30	48	33	46	14	0
4. *Per Rhodum.*	33	46	36	31	39	3	14	30
5. *Per Romam.*	39	3	41	24	43	33	15	0
6. *Per Venetias.*	43	33	45	32	47	21	15	30
7. *Per VVitebergam.*	47	21	49	3	50	34	16	0
8. *Per Tartariam min.*	50	34	52	9	53	19	16	30
9. *Per Rostochium.*	53	19	54	30	55	37	17	0
10. *Per Hyberniam.*	55	37	56	38	57	35	17	30
11. *Per Bohus.*	57	35	58	27	59	15	18	0
12. *Per Gotiam.*	59	15	60	0	60	41	18	30

dii, &

dii, & finis Climatis uniuscujusque. Quarta columna indicat, quot horarum sit longissimus dies in medio Climatis: quare ubi tibi Poli Elevatio, sive longissimus dies loci alicujus innotescat, facillimo negotio videbis, in quo Climate collocatus fueris.

Hic observandum est meridionalia Climata ab Æquinoctiali versus Meridiem constituta, etiam sua nomina habere secundum Climata Septentrionalia, modo pro verbo (per) substituatur (contra) ut loco per Meroen, ponatur contra Meroen, contra Syenen, contra Alexandriam.

COMPENDIUM BREVE

Et repetitio praeceptorum Doctrinæ Sphæricæ, primo libro explicatorum.

ASTronomia est ars Mathematica tractans de motibus stellarum, quatenus motuum eorundem Phænomena & rationes explicari queunt.

In hac definitione, quæ constat genere & subjecto, genus rectè dicimus artem Mathematicam, quæ cum Metaphysica & Physica Philosophiam Theoreticam constituit: Quia post quantitates tum puras, ut numerum & magnitudinē, tum mixtas, in sonis & radiis opticis, rectissimè & propriissimè Mathematica cœli motum considerat, inq; eo reliquarū artium Arithmeticæ, Geometricæ, &c. usum demonstrat. Subjectum Astronomiæ constat tum re considerata, qui est motus stellarum; tum modo considerandi, quatenus scilicet illius motus Phænomena, & rationes explicari queunt.

Partes Astronomiæ duæ sunt, communis & propria.

[Quia motus stellarum duplex communis & proprius, seu primus & secundus.]

Communis Astronomiæ pars est, quæ tractat de motu communi seu primo, idque vulgò in Sphæra, instrumento ad cœli similitudinem efformato, unde etiam vulgò Sphærica appellatur.

Motus primus est quem omnes stellæ communem & similem habent, & 24 horarum spatio absolvunt, unde etiam diurnus seu quotidianus vocatur.

Ad hunc motum cognoscendum Astronomi in Sphæra sua (de qua diximus) fingunt collocantque Asterismos & Lineas.

Asterismus est multitudo stellarum fixarum ad certæ alicujus figuræ similitudinem, cujus imaginem situ suo & ordine referunt, ab Astronomis excogitata.

[Cum enim stellæ sint vel erraticæ vulgò planetæ, vel fixæ; Planetæ

netæ ob motus varietatē nec certo fixoque loco in Sphæra notari, nec ad aliquem aſteriſmum redigi queunt: Fixæ vero, ob unum fere eundemque quem habent motum, facile in Sphæra conſignantur.]

Aſteriſmos vero tales, ex ſtellis fixis 1022 viſibilibus, veteres 48 confecerunt, quorum 12 ſunt in Zodiaco, 36 extra Zodiacum.

Quæ in Zodiaco ſunt, omnes animalis alicujus imaginem prę ſe ferunt, unde & ipſum Zodiacum à ſe ſigniferum denominarunt.

Aſteriſmi extra Zodiacum ſunt vel Boreales vel Auſtrales, quorum illi 21 ſupra zodiacum verſus Boream; hi 15 infra verſus Auſtrum ſunt collocati.

[Atq; horum omnium Syderum ſtellæ, quædam ſunt ordinatæ, quæ intra ipſum Aſteriſmum ad quē referuntur comprehenduntur: Quædam vero inordinatæ, quæ extra Aſteriſmum ipſum collocantur, iique omnes Aſteriſmi hiſce verſibus aptiſſimè comprehenduntur.]

Ad Boreæ partes ter ſeptem Sydera fulgent:
Arcti, Draco, Bootes, Gemma, Corona, Genuque
Prolapſus, Lyra, Avis, Cepheus, & Caſſiopea,
Auriga, Perſeus, Deltoton, & Andromedæ aſtrum,
Pegaſus, & Delphin, Telum, hinc Aquila, Anguitenenſque.

Signifer inde ſubeſt bis ſex qui Sydera complet.
Sunt Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo,
Libraque, Scorpius, Arcitenens, Caper, amphora, Piſces.

Poſt ter quinque tibi ſigna hæc vertuntur ad auſtrum:
Cætus & Eridanus, Lepus, & nimboſus Orion,
Syrius & Procion, Argo ratis, Hydraque, Crater,
Corvus, Centaurus, Lupus, Ara, Corollaque, Piſcis.

Sydera bis ſex ſunt, quæ non protrudit Horizon.
Phænix cum Muſcâ, Chamæleon, atque Columba,
Trigonon, inde Volans Piſcis, Volucris Paradiſi,
Indus, Cauda Nopæ, Pavo, ardeaque, Indica Pica.

Lineæ ab Aſtronomis excogitatæ, & in Sphæra deſcriptæ, ſunt Axis & Circuli.

Axis eſt linea per medium Sphæræ ducta, circa quē tota Sphæra movetur. Hujus extremitates duæ duos faciunt mundi polos, Arcticum ſeu Borealem, & Antarcticum ſeu Auſtralem.

Circuli ſunt lineæ Sphæram externè ambientes, in quibus ſeu ad quas ſtellarum motus fit.

[Iique in 4 vulgo quadrantes, & hi in 90 gradus, ſingulique gradus in 60 ſcrupula prima ſive minuta, & hæc in totidē ſecunda, ea-

demque in tertia, & sic deinceps, usque ad decima dividunt, & brevitatis studio sic scribuntur grad.8./ 23.// 45./// 56.legendum gradus 8. scrupula prima 23, scrupula secunda 45, scrupula tertia 56.]

Circulos tales præcipuè numero 10 confingunt, quorum 6 sunt majores, reliqui 4 minores.

Majores sunt,qui Sphæram in partes æquales distinguunt. Suntque vel mobiles seu immutabiles, immobiles seu mutabiles. Immobiles seu mutabiles sunt qui cum Sphæra mota & circumacta non moventur, sed respectu nostri progressus mutantur: ut sunt Horizon & Meridianus.

DE HORIZONTE.

Horizon est circulus major immobilis conspicuum nobis & superius hæmisphærium ab inconspicuo & inferiore dirimens.

[Circumlatione visus circa terram factus, dividitur in 4 quadrantes, primo à Meridiano in Borea & Austro, & ab æquatore in oriente & occidente. Inque hoc circulo omnium stellarum ortus & occasus observantur, & quæcunque de ortu & occasu, deque ascensionibus & descensionibus dicuntur, in hoc circulo fiunt.]

DE MERIDIANO.

Meridianus est circulus major immobilis, & mutabilis, per loci cujusvis verticem & utrumque mundi polum ductus; Horizontemque in duobus oppositis punctis, Borea & Austro, in duas partes intersecans: unde & medium nobis diem mediamque noctem efficit, & Meridiani nomen accepit.

[Mutabilem diximus hunc circulum, quod respectu mutationis loci nostri semper mutetur, nisi solummodo nobis recta versus austrum septentrionemque incedentibus, idem maneat.

De circulis majoribus mobilibus & primo de Zodiaco.

Zodiacus est circulus major mobilis, ex polis propriis ob planetarum motum descriptus, æquatorem secans & ab eodem secatus in duas partes æquales, quarum altera ad Boream, altera ad

Au-

Austrum vergit, unde etiam obliquus appellatus.

[Huic soli latitudo 16.grad. propter Planetarum digressionem attribuitur, ejusque medium Ecliptica, via Solis propria, vulgò dicitur, quod Luna corpore opaco, obscuro, rotundo, & infra Solem posito, in ea existente, aut cum Sole conjuncta, id est inter Solem & visum nostrum interposita, in novilunio Solis: aut Soli opposita, in Plenilunio ex umbra terræ Lunæ eclipsis fiat.

Ad utrumque mediæ lineæ Eclipticæ latus planetæ reliqui variè pererrant & exorbitant. Longitudo vero hujus circuli in 12. signa ♈, ♉. ♊, ♋, &c. in descriptione stellarum nobis memorata, ex duodecim Solis & Lunæ tempore anni conjunctionibus (ut credibile est) orta, distinguitur. Vnde & hic omnium stellarum longitudo latitudoque observantur, & longitudinem quidem à principio Arietis, seu sectione æquatoris & zodiaci incipiendo, per 12 semicirculos ex polis zodiaci ductos, singula signa, id est 30 gradus comprehendentes, mensurant Astronomi. quinimo singulis gradibus semicirculos correspondentes numero 360 confingunt. Latitudinem vero ex utraque parte ab ecliptica incipiendo versus utrumque zodiaci polum australem & borealem designant; idque circulis ipsi eclipticæ parallelis, & circa zodiaci polos ductis, de hisce plura lib.2.cap.2.]

DE ÆQVINOCTIALI.

AEquator est circulus major mobilis, ex polis mundi in medio Sphæræ ob motum stellarum fixarum ductus, à zodiaco in duas partes æquales (ut diximus) divisus.

[Cum igitur ex hoc circulo singularum stellarum motum cognoscamus, optimè ex eo motus rationem & tempus, quo supra vel infra horizontem quælibet stellæ existunt, metimur. Stellæ enim omnes cum sint aut in hoc circulo, aut extra ipsum. Quæ in ipso æquatore, aut insensibiliter circa ipsum sunt, circulum maximum, & diem semper æqualem (unde & ei nomen inditum) nocti, faciunt. Singulisque horis 15.grad. id est singulis 12 horis diurnis 180, & 12 nocturnis 180 grad.percurrunt.

Quæ extra ipsum sunt stellæ, quo propiores ei sunt, eo majores circulos & dies magis æquales habent, quo remotiores, eo dies magis inæquales & circulos minores describunt, ita ut stellæ quæ

ad austrum ab eo nobis declinant, dies breves, noctes longas, quæ ad boream, contra noctes breves, dies longos efficiant. Vnde si duas stellas ab hoc circulo in contrarias cœli partes æquidistantes sumamus, tantum esse arcum diurnum unius, quantus est nocturnus alterius inveniemus. Hincque fit ut quædam stellæ æternum diem, quædam æternam noctem respectu nostri habeant, quarum nempe declinatio excedit complementum elevationis poli. Quæ omnia ex oculari inspectione horizontalis intersectionis cum circulis à motu stellarum factis optimè in Sphæra apparebunt]

Circulus hic (qui quasi basis est totius doctrinæ Sphæricæ & motus primi) cum recta per verticem transit, utroque polo in horizonte existente, Sphæram rectam efficit; cum vero ad horizontem à vertice declinat, uno polo supra horizontem elevato, altero infra eundem depresso, Sphæram obliquam producit: ipso vero in horizonte, & polo in vertice existente, Sphæra parallela existit.

Porro ab eodem æquatore circulos ascensionum rectarum per utrumque mundi polum, & singulos æquatoris gradus ductarum, quemadmodum & declinationum circa mundi polos descriptarum, consideramus: & ascensionum quidem circulos (quia meridianis locorum undiquaque respondent) meridianos commodissime nominamus, quorum munus unus noster in globo meridianus armillaris sustinere potest, ut patebit lib. 2. cap. 2.

De duobus Coluris.

EX prædictis ascensionum rectarum circulis duo præcipue in sphæra artificiali designantur, qui zodiacum & æquatorem in 4 partes æquales secundum 4 anni tempora distinguentes, vulgo Coluri appellantur, suntque Colurus solstitiorum & Colurus æquinoctiorum.

Colurus æquinoctiorum est circulus major & mobilis, per utrumque mundi polum, & per puncta æquinoctialia (hoc est communes æquatoris & eclipticæ intersectiones) deductus.

Colurus solstitiorum est circulus itidem major & mobilis, transiens per polos, & æquatoris, & Zodiaci, & per puncta solstitialia, hoc est per puncta maximæ eclipticæ & æquatoris declinationis.

De Circulis minoribus.

Sic de circulis majoribus. Minores sunt circuli, qui Sphæram in par-

in partes inæquales dividunt. Suntque vel duo Tropici vel duo Arctici.

Tropici ſunt circuli minores ex polis mundi deſcripti, & $23\frac{1}{2}$ circiter gradibus ab æquatore utrimque diſtantes, quique maximam Zodiaci ab æquatore diſtantiam (quam declinationem Solis maximam vocant) indicant. Suntque Tropicus Cancri & Capricorni; quorum ille borealis eſt, hic auſtralis.

Arctici ſunt circuli minores, gradibus etiam $23\frac{1}{2}$ circiter à mundi polis undique ſemoti, & per Zodiaci polos tranſeuntes; ſuntque Arcticus & Antarcticus; quorum ille borealem, hic auſtralem mundi polum circundat.

De 5. Zonis.

EX circulis hiſce minoribus cœlum in Zonas ſeu ſpacia, Circulis minoribus interjecta, diſtinguitur.

Suntque Zonæ, vel intemperatæ tres, quarum una calida Tropicis utrimque: duæ frigidæ arcticis incluſæ: Vel Temperatæ duæ, quarum una inter Tropicum cancri & arcticum interpoſita, quam nos incolimus, & Septentrionalis dicitur; Altera quæ Tropico capricorni & antarctico circulo interponitur, Antipodibus noſtris competens, Meridionalis appellatur.

Et hæc de decem circulis in Sphæra deſcriptis, quorum aliquis in Aſtronomia uſus.

In Horizonte enim ortus & occaſus omnium ſyderum conſiderantur.

Meridianus in horizonte loca Septẽtrionis & Meridiei demonſtrat, mediumque diem & mediam noctem definit.

Æquator primum motum menſurat.

Zodiacus motum ſecundum, viamque Planetarum comprehendit.

Coluri duo Zodiacum in quatuor quartas, 4. anni temporibus reſpondentes, diſtinguunt.

Arctici denique Tropicique duo cœlum & terram in 5. Zonas diſtribuunt.

Practici præter hoſce 10 circulos addunt circulos longitudinum & latitudinum, Aſcenſionum rectarum & declinationum, verticalium & altitudinum, & circulos poſitionum, quibus ſitus & motus aſtrorum perſequuntur, de quibus lib. ſequenti.

FINIS LIBRI PRIMI.

INSTITVTIONIS ASTRONOMICÆ
LIBER SECVNDVS, IN QVO

Situs cujuslibet Stellæ in cœlo, quomodo constituatur ac ex Sphæra deprehendi debeat demonstrabitur.



Itus Astrorum consideratur in cœlo vel in motu primo, vel secundo.

In motu secundo, astrorum situs refertur vel ad Eclipticam ejusque polos, per longitudinum & latitudinum circulos;

Vel ad æquinoctiale, per meridianos sive ascensionum rectarum, & declinationum circulos.

In motu primo refertur situs astrorum vel ad horizontem tantum, in quo ortum & occasum tam Astronomicum, quam Poëticum consideramus:

Vel ad horizontem & Punctum verticis, idque per verticalium & altitudinum circulos.

Vel denique ad circulos positionum, utpote in duodecim cœli domiciliis.

Situs Astrorum consideratur vel in
- *Motu secundo, quo astra referuntur, vel*
  - *Ad Eclipticam secundum eorum*
    - *Longitudinem* } *per circulos* — *Longitudinum in Zodiaci Polos coeuntes.*
    - *Latitudinem* } *per circulos* — *Latitudinum Polos Zodiaci circumambientes.*
  - *Ad Æquinoctialē secund. stellarum*
    - *Ascensiones rectas* } *per circulos* — *Ascensionum rectarū, in mundi polos concurrentes.*
    - *Declinationes* } *per circulos* — *Declinationum, circa mundi polos conscriptos.*
- *Motu Primo, quo astra referuntur, vel*
  - *Ad Horizontē tantum, ubi consideramus*
    - *Ortum* / *Occasū* tum — *Astronomicum.* / *Poeticum.*
  - *Ad Horizontem & punctū verticis, secundum eorum*
    - *Azimuth* } *per circulos* — *Verticalium in Zenith coincidentes.*
    - *Almucantarath* } *per circulos* — *Altitudinum circa Zenith ductos.*
  - *Ad circulos positionum. in 12 cœli domiciliis.*

Atque hæc de distributione secundi hujus libri in partes & singula

gula membra. Sequitur eorum per ſingula capita declaratio, in quibus ſemper quæ Solem & viam ejus nempe Eclipticam concernunt præmittemus. Sol enim, ut inquit Cicero, eſt dux & princeps, & moderator luminum reliquorum, & mens mundi temperatrix.

CAPVT I.

Ad datum tempus ſive anni diem Solis locum, & oppoſitam ejus partem in eliptica indagare: & contra, dato & cognito Solis loco, quis ſit anni dies concludere.

SOl motu ſecundo eoque annuo Eclipticam deſcribit, & nunquam ab ea nutat aut deflectit, ideoque ſitus & locus ejus in Ecliptica inveſtigandus ſecundum longitudinem tantum; hoc eſt, ſecundum diſtantiam quam habet in Ecliptica ab Arietis principio juxta ſeriem ſignorum numeratam, eamque ad propoſitum tuum tempus hoc modo ex globo cognoſces.

In Horizonte globorum ſolent deſcribi ſigna Zodiaci & menſes cum ſuis diebus. Quære igitur menſem & diem dati tui temporis, quicunque ſigni gradus illic diei dato exactè reſponderit, is erit locus Solis eo die & menſe.

In eodem Horizonte ex adverſa ejus parte indicatur oppoſitus ejus locus Nadir dictus.

Cæterum in anno biſextili ſi poſt 28 Februarii diem locum Solis quæras, ſemper unus dies adjiciendus erit diei propoſito.

Verbi gratia, ſi quæras locum Solis ad 13 diem Martii; accipies locum Solis, qui reſpondet 14 diei Martii, utpote 3 grad. ♈.

Porro ſicut dies menſis locum Solis oſtendit, ita viciſſim locus Solis diem menſis patefacit.

Alius modus.

Idem etiam facillime abſque globi miniſterio memoriter perveſtigari poterit, ſi hoc diſtichon memoriæ impreſſeris:

♒ ♓ ♈ ♉ ♊ ♋
Gaude, Chriſtus adeſt, Titan aptiſſimus exit:

♌ ♍ ♎ ♏ ♐ ♑
Intro ibit juſtus, impius exul erit.

Vides hujus diſtichi 12 eſſe dictiones, quæ continuata ſerie 12 menſes anni, ut prima Ianuarium, ſecunda Februarium & ſic deinceps repræſentant. Vides inſuper quamlibet harum charactere ſigni alicujus Zodiaci eſſe notatam, unde conſtare poteſt eo menſe, quem dictio repræſentat, tale ſignum, cujus character dictioni

adjunctus est Solem occupare. Si vero etiam diem, quo Sol signum illud ingrediatur, cognoscere velis: initialis litera dictionis, quæ tuo mensi respondet, tibi perpendenda venit; quæ si consonans fuerit, scias die 10 Solem signum illud ingredi: sin vero vocalis, tot dies addendi sunt 10 diebus, prout vocalis illa in ordine vocalium exstiterit.

Sic itaque cogniturus quemnam locum Zodiaci Sol mense Aprili occupet, si ad distichon datum te conferas, vides Aprili respondere dictionem Titan, cui impositum est signum ♉, ejus vero prima litera est consonans, dic itaque Solem die 10 Aprilis signum Tauri intrare. Idem in mense Iunio si scire velis, in disticho ei respondet dictio, exit, quæ charactere signi Cancri notata est, ejusque initialis litera vocalis est, nempe E, quæ secunda in ordine vocalium existit, duobus itaque additis 10 diebus, cognosces Solem 12 die Iunii subire Cancrum.

Cognito jam quoto die Mensis Sol quodlibet signum ingrediatur, facile deinceps erit cognoscere, quotum signi gradum Sol quolibet alio die obtineat, hisce duobus præceptis sequentibus insistendo.

1. Si numerus dierum dati mensis excesserit numerum diei illius, quo Sol signum ingreditur, minorem à majori numero tolle, & reliquus erit ipse gradus, quem Sol tunc temporis occupat.

2. Si vero numerus diei dati tui mensis à numero diei, quo Sol principium signi alicujus subit, excedatur, Solem necdum signum, quod mensi tuo respondet, intrasse, indicium est, sed adhuc signo præcedentis mensis immorari, ergò subtrahe dies oblatos ex diebus introitus, reliquum denique vicissim aufer à 30 & locus Solis in proximè antecedentis mensis signo tibi patefiet.

Exemplum prioris regulæ.

Cupio scire in quo loco signi 18 die Iunii Sol versetur, ex præcedentibus patuit, quod 12 die Iunii Sol ingrediatur ♋, quia igitur dies introitus à diebus oblatis superantur, 12 dies introitus ab 18 diebus datis tollo, & reliquus est 6, unde scio quod 12 die Iunii Sol 6 gr. Cancri occupet.

Exemplum posterioris regulæ.

Sit tibi quærendus locus Solis ad 4 diem Aprilis. Ex præcedentibus constat introitum Solis in ♉, fieri 10 die Aptilis, quia hi dies introitus superant dies oblatos, consequens est, Solem necdum signum ♉ subintrasse, sed signo mensis antecedentis nempe ♈ adhuc inhærere; aufer ergo 4 ex 10, reliquus erit 6, quem vicissim ex 30 substrahe, reliquus est 24 qui est gradus loci Solis in ♈.

In an-

In annis bisextilibus, ut præcisius habeatur locus Solis, idem est observandum quod supra, nempe ut post 28 Februarii diem semper ad diem datum unus dies superaddatur.

Et hinc quoque facile cuivis erit reciproca ratione, ex dato loco Solis diem investigare.

Inquisitio per Tabulam.

Quia vero Sol omnium astrorum cursus, motuumque leges disponit & moderatur, adeo ut sine exacta ipsius curriculi cognitione non solum sex aliorum Planetarum, sed & stellarum fixarum situs ac motiones præfinire frustra quis tentarit: Operæ pretium duxi ex fundamentis & observationibus Tychonicis locum Solis ad singulos quinos dies anni currentis 1626 supputatum per tabulam exhibere. Ex qua satis curiosè pro annis aliquibus præterlapsis & sequentibus locus Solis erui potest. Vbi spectare licet tabulam sive ephemeridem istam continere columnas tres. Prima exhibet quinos dies mensium: Secunda locum Solis verum in gradibus, minutis, & secundis. Tertia & ultima columna ostendit motum Solis diurnum in minutis & secundis.

Ephemeris Solis ad annum 1626. ex fundamentis Tychonis Brahe supputata.

Ianuarius.

Dies	Locus Solis G. M. S.	Motus diurn.
0	20 26 54	61 15
5	25 33 4	61 10
10	♒ 0 38 54	61 5
15	5 44 24	61 0
20	10 49 23	60 55
25	15 53 53	60 48
31	21 57 56	60 36

Februarius.

Dies	Locus Solis G. M. S.	Motus diurn.
0	21 57 56	60 36
5	27 0 50	60 26
10	♓ 2 2 57	60 17
15	7 4 14	60 6
20	12 4 43	59 58
25	17 4 22	59 45
28	20 3 38	59 40

Martius.

Dies	Locus Solis G. M. S.	Motus diurn.
0	20 3 38	59 39
5	25 1 47	59 31
10	♈ 29 59 3	59 21
15	4 55 25	59 9
20	9 50 47	59 0
25	14 45 15	58 50
30	20 37 35	58 37

Aprilis.

Dies	Locus Solis G. M. S.	Motus diurn.
0	20 37 35	58 37
5	25 30 14	58 26
10	♉ 0 22 2	58 15
15	5 12 56	58 6
20	10 3 3	57 57
25	14 52 42	57 48
30	19 38 55	57 40

Majus.

Dies	Locus Solis G. M. S.	Motus diurn.
0	19 38 55	57 40
5	24 29 27	57 33
10	29 17 24	57 28
15	♊ 4 4 36	57 21
20	8 51 21	57 16
25	13 37 43	57 12
31	19 20 59	57 9

Iunius.

Dies	Locus Solis G. M. S.	Motus diurn.
0	19 20 59	57 9
5	24 6 41	57 7
10	28 52 16	57 6
15	♋ 3 37 49	57 5
20	8 23 20	57 6
25	13 8 50	57 8
30	17 54 28	57 10

Iulius.

Dies	Locus Solis G. M. S.	Motus diurn.
0	17 54 28	57 10
5	22 40 15	57 12
10	27 26 13	57 16
15	♌ 2 12 29	57 20
20	6 59 10	57 26
25	11 46 19	57 32
31	17 31 31	57 39

Augustus.

Dies	Locus Solis G. M. S.	Motus diurn.
0	17 31 31	57 39
5	22 19 46	57 47
10	27 8 38	57 55
15	♍ 1 58 12	58 4
20	6 48 29	58 13
25	11 39 30	58 24
31	17 29 46	58 36

September.

Dies	Locus Solis G. M. S.	Motus diurn.
0	17 29 46	58 36
5	22 22 34	58 48
10	♎ 27 16 13	58 57
15	2 10 46	59 7
20	7 6 13	59 19
25	12 2 37	59 29
30	16 59 54	59 40

October.

Dies	Locus Solis G. M. S.	Motus diurn.
0	16 59 54	59 40
5	21 58 5	59 52
10	26 57 12	60 0
15	♏ 1 57 13	60 11
20	6 58 5	60 20
25	11 59 44	60 30
30	18 2 44	60 41

November.

Dies	Locus Solis G. M. S.	Motus diurn.
0	18 2 44	60 41
5	23 6 7	60 50
10	28 10 4	60 56
15	♐ 3 14 49	61 1
20	8 19 49	61 6
25	13 25 33	61 11
30	18 31 32	61 16

December.

Dies	Locus Solis G. M. S.	Motus diurn.
0	18 31 32	61 16
5	23 37 4	61 18
10	28 44 18	61 20
15	♑ 3 51 16	61 21
20	8 57 40	61 20
25	13 54 27	61 18
30	19 16 26	61 16

2. *Quomodo locus solis ex Ephemeride cognoscendus.*

Quære in tabella mensem mensisque diem temporis tui propositi, & ibidem invenies locum Solis asscriptum. Si vero dies propositus non habeatur in tabula, accipies dierum numerum proximè minorem,& illic locum Solis excipe,cui toties motum diurnum ibidem in ultima columna assignatum superaddes, quot unitatibus propositus tuus dierum numerus excesserit numerum in tabula repertum.

Exemplum.

Lubet scire locum Solis in anno 1626. *ad* 13. *diem Februarii, quæro mensem Februarium, in quo* 13 *diem non reperio, sed ei proxime minorem nempe* 10. *diem, estque minor tribus diebus. Sol* 10. *die est in* 2. *gr.* 2. *m.* 57. *sec.* ♓ *addo hisce motum diurnum ter, qui hic assignatur* 60. *m.* 17 *s. erit verus Solis locus ad tempus constitutum* 5. *gr.* 3. *m.* 48. *s.* ♓.

3. *Cautio prima.*

Sed hic tres cautelæ veniunt observandæ. Primum enim non ignorandum, locum Solis in tabula supputatum esse ad 12 horam meridiei Franequerensis. Vnde si ad aliam horam,quam 12 meridiei, locum Solis exactè cognoscere velis, tunc horas à proximi diei meridie præterlapsas, in margine sinistro tabellæ motus Solis horariæ, perquires, & in vertice excipies motum diurnũ tempori tuo respondentem; in angulo communi sese offeret motus Solis, qui horis à meridie præterlapsis respondet: quem addes ad locum Solis in Ephemeride repertum, ut fias voti compos.

Exemplum.

Lubet scire locum Solis ad horam 8 matutinam 14 Febr. 1626. manifestè constat à meridie 13 diei Febr. præterlapsas esse horas 20, cum hisce ingredior tabellam horariam hic annexam, in margine sinistro quæro 20. hor. in vertice tabellæ sumo motum diurnum, qui hic est 60 m. 17 sec. sed hic secunda scrupula negliguntur, in communi angulo-

Tabula motus Solis horaria.

Horæ	MOTVS SOLIS DIVRNVS 57		58		59		60		61	
	M.	S.	M.	S.	M.	S.	M.	S.	M.	S.
1	2	22	2	25	2	27	2	30	2	32
2	4	45	4	50	4	55	5	0	5	5
3	7	7	7	15	7	22	7	30	7	37
4	9	30	9	40	9	50	10	0	10	10
5	11	52	12	5	12	17	12	30	12	42
6	14	15	14	30	14	45	15	0	15	15
7	16	37	16	55	17	12	17	30	17	47
8	19	0	19	20	19	40	20	0	20	20
9	21	22	21	45	22	7	22	30	22	52
10	23	45	24	10	24	35	25	0	25	25
11	26	8	26	35	27	3	27	30	27	57
12	28	30	29	0	29	30	30	0	30	30
13	30	52	31	25	31	56	32	30	33	3
14	33	15	33	50	34	25	35	0	35	35
15	35	37	36	15	36	52	37	30	38	7
16	38	0	38	40	39	20	40	0	40	40
17	40	22	41	5	41	47	42	30	43	12
18	42	45	43	30	44	15	45	0	45	45
19	45	7	45	55	46	42	47	30	48	17
20	47	30	48	20	49	10	50	0	50	50
21	49	52	50	45	51	37	52	30	53	22
22	52	15	53	15	54	5	55	0	55	55
23	54	37	55	30	56	32	57	30	58	28
24	57	0	58	0	59	0	60	0	61	0

angulorum concurſu offerunt ſē 50 m. addenda ad locum Solis 13 Febr. diei per tabulam repertum. Eſtque verus Solis locus tempore propoſito 5.gr.53 m.48 ſec.♓.

Porro, ut cognoſcas oppoſitum Solis locum, eoſdē gradus & minuta referes ad oppoſitum ſignum.

Vnde Nadir Solis eodem tempore erit 5 gr. 53 m.48 ſec.♍.

4. Cautio ſecunda.

Secundo loco notandum quod quottannis locus ſolis variet. Sol enim nō recurrit ſingulis cujuſvis anni diebus ad eoſdem zodiaci gradus: ſed ſequēti ſemper anno per quartam fere gradus partem differt. Idque propter ſex horas in communi anno neglectas, quibus annus ſolaris (in quo ſol integrum zodiacum abſolvit) anno communi major eſt. Vnde diligenter anni habenda ratio ad quem locum ſolis quæris, an nimirum ſit biſſextilis, an primus, ſecundus, tertiuſve à biſſexto. Quod hoc modo cognoſces: propoſitum annorum numerum, abjectis prius centenariis & millenariis numeris, (qui ſemper biſſexti ſunt) per 4 divide, ex quo ſi nihil reliquum fuerit annus erit biſſextus, ſin unitas vel duo, ant tria ſuperfuerint, erit annus primus, ſecundus, tertiuſve, à biſſexto.

Exemplum.

Annus 1599 an ſit biſſextus colligitur ſic, abjectis 1500, partire 99 per 4, exeunt 24. & tria ſuperſunt, quare eſt annus tertius à biſſexto.

Porro annus *1626* ad quem tabula hæc eſt conſtituta, eſt annus ſecundus à biſſexto, itaque tali anno locus ſolis aptè reſpondet ſuis diebus, ſed anno à biſſexto tertio à loco ſolis invento auferes quartam gradus partem, ſeu potius motum ſolis 6. horarum: anno vero biſſexto auferes ſemiſſem gradus, ſive motum ſolis 12 horarum,

horarum, idque ad Februarii ultimum tantummodo diem usque. Sed post Februarii 28 diem ad gradus solis inventos adjunges dimidium diei motum sive semissem gradus. Primo denique anno à bissexto addenda sunt ad gradus loci solis in tabula inventos 15 minuta, seu potius solis motus 6 horarum addendus.

Exemplum anni 1627 qui est tertius à bissexto.

Quæritur solis locus ad 12 diem Junii, ex tabula constat, quod 10 die Junii Sol sit in 28 gr. 52 m. 16 ♊ quibus bis addatur motus diurnus (qui ibidem assignatur 57:6) erit verus solis locus, in prædicti diei meridie, juxta tabul. 0. 46 m. 28 sec. ♋, à quibus, quia annus propositus est tertius à bissexto, auferātur 14 m. 15 sec. quæ Solis motui 6 hor. hic competūt, restat pro Solis loco verificato 0. 32 m. 13 sec. ♋.

5. *Cautio ultima.*

Postremo loco animadvertēdum, si ad præterita & futura tempora hæc curiosè habere velis, pro singulis annis hunc 1626 consequentibus, 28 sec. ad præscriptum calculum addenda esse, totidemque ab eodem auferenda pro singulis annis hunc præcedentibus. Hujus rei causa est quod secundum illud spacium annus solaris hoc nostro seculo sit minor quam 365 dierum 6. hor. quibus annus Iulianus præfinitur. Quare subjectam tabellam proponimus, per quam, quod in cognoscendo vero solis loco deesse potest, facillime pro annis ad 100 usque, aut futuris aut præteritis corrigitur. In pluribus seculis, propter imparem anni quantitatem, non ita accuratè hæc se habent.

Tabella indicans quantum singulis annorum spaciis, annū 1626 præcedentibus, à præscripto calculo auferendum: vel eidem pro annis subsequentibus addendum: ut restituatur Solis locus in seculo præterito aut futuro.

Exemplum plurium seculorum.

Libet scire locū Solis ad 12 diem Martii tempore Julii Cæsaris: juxta nostrum calculum Sol 12 Martii est in 1. grad. ♈, quibus, propter 1650 annos elapsos, aufero 12 gr. 42 min. quos tabella assignat, (vixit enim Iulius Cæsar annos 30 ante Christū natum) colligitur locum Solis fuisse tunc tēporis ad 18 circiter grad. ♓.

Anni	Min.	Sec.	Anni	Grad.	Min.	Sec.
1	0	28	50		23	6
2	0	56	60		27	43
3	1	23	70		31	20
4	1	51	80		37	0
5	2	18	90		41	36
6	2	46	100	0	46	12
7	3	13	200	1	32	0
8	3	41	300	2	18	0
9	4	9	400	3	4	0
10	4	37	500	3	51	0
20	9	15	1000	7	42	0
30	13	52	1500	11	33	0
40	18	30	2000	15	24	0

Ex his

Ex his constat quod hodie juxta illa tempora æquinoctia & introitus Solis in signa per 13 ferè dies anticipent, hoc est, introitus Solis in signa per 13 dies nobis contingit citius, quam Romanis illis; quod fit, quia plus justo tribuitur anni spacio. Attribuuntur enim anno ex correctione Iulii Cæsaris 365 dies 6 horæ, pro quibus horis, quarto semper anno (qui bissextus dicitur) diem addunt; habetque annus Iulianus communis 365 dies. Cæterum annus bisextus 366. Sed cum annus Solaris, in quo Sol integram eclipticam percurrit, sit minor hoc spacio undecim ferè minutis horariis: fit ut in spacio $5\frac{1}{2}$ annorum, hora una; in spacio vero annorum 130 integer dies supersit. Sed hæc rudi minerva, propter imparem anni magnitudinem.

CAPVT II.

1. De circulis longitudinum & latitudinum, per quos reliqui planetæ, omnesque stellæ fixæ ad eclipticam referuntur, & convenienti globi loco inscribuntur; nec non de longitudinibus & latitudinibus astrorum omnium.

Astronomi ut reliquos sex Planetas omnesque stellas, quæ extra Zodiacum sunt, ad Eclipticam referrent, & eorum situs certa dispositione in cœlo ordinarent, per utrumque Zodiaci polum, perque singula signorum initia duodecim semicirculos, sive sex integros circulos ducunt, quibus omnes stellæ signis Zodiaci includuntur: Quicquid enim stellarum inter duos ab uno Zodiaci polo ad alterum semicirculos continetur; id uni signo tribuitur, ut lib. 1. de Zodiaco dictum fuit.

Nec vero in hac divisione Zodiaci Astronomi acquieverunt, sed ulterius etiam per cujuslibet signi gradus, graduumque minuta similes circulos ductos imaginati sunt, quos circulos longitudinum appellant, quod nempe stellarum longitudines, id est, distantias à principio Arietis in consequentia signorum, sive ab occasu versus ortum designent, & determinent.

Vt vero & latitudo stellarum, id est, distantia illarum ab Ecliptica versus polorum ejus alterutrum determinaretur, per hosce etiam longitudinum circulos ulterius transversim incidentes circulos Eclipticæ parallelos, & à se invicem æquidistantes confinxerunt, qui circuli latitudinum appellantur, quorum, qui spectant ad Zodiaci polum Arcticum, Septentrionales dicuntur, qui vero ad Antarcticum, Meridionales.

2. *Cognita autem ſtellæ cujuſvis cum longitudine, tum latitudine, locus ejuſdem in globo hoc modo inveſtigabitur.*

Exempli loco ſumamus caput Meduſæ, de reliquis enim par ratio erit, invenitur autem in tabulis, quod ſecundum longitudinem ſit in 21 gr. ♉. Latitudo vero ejuſdem invenitur 22⅓ borealis. Quære in ſuperficie globi ſignum ♉, & ab initio ejuſdem numera in gradibus Eclipticæ 21 grad longitudinem nimirum ſtellæ, circulus per hunc 21 Eclipticæ gradum ex polo Zodiaci deductus, dicetur circulus longitudinis capitis Meduſæ, in hoc deinde per parallelos latitudinum numera ſtellæ latitudinem, nempe 22⅓ incipiendo ab Ecliptica verſus Zodiaci polum Arcticum, propter ſtellæ latitudinem ſeptentrionalem, & terminus numerationis locum capitis Meduſæ tibi commonſtrabit.

Quia vero omnes circuli longitudinum & latitudinum in globi ſuperficie non ſolent depingi, alias enim ſtellarum imagines obliterarentur. Eorum loco circuli quadrans, ex lamina ærea confectus, adhibendus erit, per hunc enim ſtellarum ſitus, vice longitudinum & latitudinum circulorum in globo inveniri poſſunt, idque hac ratione.

Sumamus exẽplum ſuperius de capite Meduſæ, quia ſtellæ hujus latitudo Borealis eſt, extremitatem quadrantis applico Zodiaci polo Septentrionali, ſi alias Auſtralis eſſet, polo Zodiaci Meridionali adaptanda eſſet, quo facto quæro in Ecliptica 21 ♉, longitudinem nimirum ſtellæ, & huic alteram quadrantis extremitatem adjungo, iſto enim modo quadrans officium circuli longitudinis capitis Meduſæ ſupplebit, ſi itaque ab Ecliptica incipiendo latitudinem ſtellæ, nempe gr. 22⅓ in gradibus quadrantis numeravero, ibi verum ſtellæ ſitum in globi ſuperficie habebo.

3. *Sic etiam reciproca ratione, ex globo ſtellis exornato, ſtellæ cujuſvis tum longitudinem tum latitudinem eruere poteris.*

Si enim quadrantem circuli per centrum ſtellæ alicujus dimittas, idque ex polo Zodiaci ſeptentr. ſi ſcilicet eadem in globi parte ſeptentrionali conſtituta fuerit: ſin vero in Meridionali, ex Auſtrali polo: gradus quem altera quadrantis extremitas in Ecliptica demonſtrat, longitudo ſtellæ erit. Gradus quadrantis ab Ecliptica uſque ad ſtellæ centrum latitudinem ejuſdem tibi exhibebit.

Sic

Sic dimisso quadrante ex polo Zodiaci ſeptentrionali per lucidam Coronæ, extremitas ejus in Ecliptica in 7 gr. ♍ incidit, qui ſunt longitudo ſtellæ. Rurſus ab Ecliptica uſque ad centrum eiuſdem Coronæ numerantur in quadrante gradus $44\frac{1}{3}$, *qui ſunt latitudo ſtellæ ſeptentrionalis. Ex his conſtat*

Quid Longitudo & Latitudo ſtellarum:

Longitudo ſtellarum eſt diſtantia earum in Zodiaco ab Arietis principio in conſequentiam ſignorum numerata.

Hoc eſt, arcus ſeu portio Eclipticæ inter duos ſemicirculos magnos comprehenſus, quorum alter per principium Arietis, alter per ſtellam ipſam, uterque per polos Zodiaci ducitur.

Nonnulli longitudinem numerant per arcum Eclipticæ continuum juxta ſignorum ſeriem extenſum; plures vero per partes & partium minuta ſigni illius, in quo ſtella exiſtit.

Verbi gratia.

Longitudo lucidæ Lyræ ſecundum partes ſigni in quo exiſtit erit in gr. 18.4. ♑, & ſecundum arcum continuum dicetur longitudo illa gr. 288.4. tot enim partes in Ecliptica numerantur ab ♈ iuxta ſignorum ſeriem uſque ad circulum longitudinis Lyræ, qui Eclipticam in gr. 18.4. ♑ tranſit.

Porro latitudo ſtellarum eſt proxima earum ab Ecliptica verſus Zodiaci polos diſtantia.

Eſtque vel Septentrionalis, vel Auſtralis; Septentrionalis, quæ verſus polum Boreum: Auſtralis, quæ verſus Auſtrinum polum numeratur.

Unde longitud. & latitud. ſtellarum petendæ.

Hiſtoria longitudinum & latitudinum Planetarum inquiritur & perveſtigatur ex tabulis Aſtronomicis, utpote Alphōſinis vel Pruthenicis, idque in omne ævum. Vel etiam expeditius habebitur eadem ex Ephemeridibus, quæ ad tempus propoſitum ex tabulis iiſdem conſtruuntur.

Affixarum ſtellarum longitudines & latitudines exhibent Canones longitudinum & latitudinum ſtellarum; quorum accuratiſſimam reſtitutionem plurimarum noctium vigiliis, indefeſſoque calculi labore elaboratam, in publicum uſum exhibuit & divulgavit ingens ille rerum Aſtronomicarum indagator & caſtigator Tycho Brahe, in progymnaſmate ſuo de reſtitutione motus Solis, Lunæ & ſtellarum fixarum.

Stellarum longitudines ad præterita & futura secula restituere.

Quoniam stellæ fixæ, propter motum sphæræ octavæ tardissimum, successu temporis suas longitudines permutant, qui quidem motus cum polos Eclipticæ respiciat, fit ut stellæ fixæ, quod ad se invicem impermutabiles sint, eandemque longitudinis differentiam perpetuo obtineant, nec latitudinem etiam mutent; nisi ratione alteratæ obliquitatis zodiaci, quod tamen non adeo magnum discrimen ingerit.

Phænix ille astronomorum Tycho Brahe certissimis experimentis colligit, singulis 100 annis, sphæram octavam ad consequentia signa promoveri 1.gr.25 m. Quare si tantum pro singulis seculis, hunc 1625 annum præcedentibus, ab hisce stellarum longitudinibus auferas, vel totidem pro subsequentibus seculis eisdem addas, (manentibus iisdem latitudinibus) satis exactè restitutum habes canonem longitudinum & latitudinum stellarum.

Declinationes vero stellarum sensibiliter aliis atque aliis annis mutantur, nec etiam ipsæ differentiæ ascensionales perpetuo eædem permanent: Idcirco fit ut tabulæ de ascensionibus rectis, & declinationibus perennes dari non possint; sed eædem ex longitudinibus & latitudinibus ad tẽpus propositum restitutis cognoscuntur, ut suo loco patebit. Quomodo autem ea pro antecedenti & subsequenti hoc seculo restitui debeat, mox docebitur.

Atq; hæc de Situ stellarum ad eclipticam ejusque polos per longitudinum & latitudinũ circulos. Sequitur earundẽ Situs ad æquinoctialem & mundi polos per Meridianos & Declinationum circulos.

CAPVT III.

1. De Meridianis & Declinationum circulis, per quos stellæ ad æquinoctialem referuntur, & justo globi loco juxta suas ascensiones rectas & declinationes præfiniuntur, & vicissim de cognoscendis ex globo stellifero ascensionibus rectis & declinationibus stellarum, & puncti cujusvis Eclipticæ.

QVemadmodum omnes Sphæræ circulos, sic quoque & æquinoctialem in 360 gradus distingui, eosque vicissim in scrupula 1, 2 & 3. &c. distribui sciendum: insuper Astronomi, incipiendo ab intersectione vernali, ubi principium Arietis est, per singulos hosce gradus & graduum minuta semicirculos in mundi polos coincidentes ducunt, eosque Meridianos appellamus, siquidem Meridianis locorum terrestrium respondent, terminantque in cœlo stellæ cujusvis Mediationem cœli, hoc est indicant quotus

gradus

gradus in æquinoctiali supputatus ab intersectione vernali, cum proposita stella Meridianum nostri loci pertranseat.

Porro iidem Meridiani ab aliis Autoribus ascensionum rectarum circuli appellantur, & arcus Æquinoctialis, qui nobis cœli mediatio, illis ascensio recta dicitur, quod nempe iidem Æquinoctialis gradus, qui cum quolibet sidere Meridianum pertranseunt, etiam cum eodem in Sphæra recta supra Horizontem ascendunt: imo quilibet meridianus est loci alicujus Horizon rectus.

Præterea etiam per hos circulos transversim incedunt circuli minores ab æquinoctiali, & à se invicem æquidistantes, qui declinationum circuli appellantur, quod nempe stellarum declinationes, id est, proximas ab Æquinoctiali versus utrumque mundi polum distantias, indicent & determinent.

2. Data cujusvis stellæ ascensione recta & declinatione, locus ejus in Sphæra hac ratione pervestigandus erit.

Hanc datam ascensionem rectam stellæ propositæ numera in gradibus Æquinoctialis, incipiendo ab Arietis principio, & ex gradu ubi desiisti, circulum ascensionis per mundi polos ductum annota. Deinde si declinatio stellæ data fuerit septentrionalis, numerabis eam inter declinationũ circulos, versus Arcticum mundi polum; si Meridionalis fuerit, versus Antarcticum, numerationis initio ab Æquinoctiali facto, & sectio circulorum locum stellæ accuratè tibi monstrabit.

Sed horum circulorum omnium vicem sustinet in globo unicus Meridianus armillaris. Si enim datam ascensionem rectam stellæ in gradibus Æquinoctialis, juxta seriem numerorum adscriptum, supputaveris, numerationisque gradum ultimum Meridiano applicueris, hic idem jam præstabit quod circulus, qui per stellæ centrum alias ducendus esset, siquidem ille, & per stellam & per utrumque mundi polum transiens, prædicto circulo rectè respondet: gradus etiam Meridiani ab Æquinoctiali versus mundi polos numeris consignati, circulorum declinationum vicem gerunt, inter quos, si declinatio stellæ data numeretur, progrediendo ab Æquinoctiali, aut versus polum Arcticum, aut Antarcticum pro declinationis ratione, terminus numerationis in globo subjecto verum stellæ locum commonstrabit.

Exemplo sit lucida Lyræ, cujus ascensio recta invenitur ex superiori tabul. 276 gr. 4. sec. declinatio ejusdem est 38 gr. 29. m. septentrionalis. Primum itaque ascensionis rectæ gradus numero in æquinoctiali ab Ariete incipiendo, gradumque inventum Meridiano circulo adjungo, in quo deinceps declinationem datam numero, ab Æ-

quinoctiali progrediendo versus mundi polum Arcticum, siquidem stellæ declinatio septentrionalis est. Hic igitur ubi numeratio illa terminatur locus erit propositæ stellæ.

3. Conversa ratione, si ex globo stellis consignato velis cognoscere quanta sit stellæ alicujus ascensio recta, & declinatio.

Applices stellam propositam Meridiano circulo, cõfestim enim idem Meridianus inter gradus Æquinoctialis ascensionem ejusdem stellæ rectam indicabit: declinationem autem ejusdem stellę cognosces si numeraveris Meridiani gradus, qui inter datam stellam & Æquinoctialem interjecti sunt.

Sic Canis majoris ascensionem rectam & declinationem ex globo cogniturus, siste eundem sub Meridianum, quo facto, vides Meridianum secare Æquinoctialem in 97 gr 10. m. atque hæc ascensio recta est ejusdem stellæ: item ab Æquinoctiali usque ad prædictum Canem majorem interjacent gradus Meridiani $16\frac{1}{5}$ versus Antarcticum nimirum Polum, quæ declinatio stellæ est versus Austrum.

Et hæc etiã de Sole, & quovis Eclipticę gradu intelligenda sunt.

Exemplo sit Sol, in 4 grad. ♊ existens, hunc gradum Eclipticæ promove sub Meridianum circulum, qui Æquinoctialem intersecabit in 62 grad. quæ ascensio recta Solis est, quando in ♊ 4 grad. exsistit; gradus vero in Meridiano inter eundem Solis locum & Æquinoctialem qui interjacent sunt 21, quæ declinatio Solis est.

Tabula continens Longitudinem & Latitudinem, nec non Ascensionem rectam, & Declinationem præcipuarum aliquot stellarum fixarum, ad annum Salvatoris nostri 1625. verificata.

			Longit.		Latitud.			As. rect.		Differ. 110 an.		Decli.			Differ. 100 an.	
			G.	M.	G.	M.		G.	M.	G.	M.	G.	M.		M	
Stella Polaris	2	*Gem.*	23	24	66	2	B	6	47	4	0	87	18	B	34	A
Schedir Caßiopeæ	3	*Taur.*	2	39	46	36	B	4	56	1	22	54	30	B	34	A
Australis cauda cete	2	*Piscis*	27	17	20	47	A	6	10	1	17	20	3	A	34	S
Cingulum Androm.	2	*Arie.*	25	10	25	59	B	12	11	1	23	33	23	I	34	A
Venter cete	3	*Arie.*	12	46	25	1	A	23	18	1	15	12	8	A	31	S
Lucida Arietis	3	*Taur.*	2	27	9.	57	B	26	34	1	25	21	40	B	30	A
Caput Medusæ	3	*Taur.*	20	58	22	22	B	41	2	1	37	39	28	B	25	A
Aldebaran Tauri	1	*Gem.*	4	34	5	31	A	63	38	1	26	15	42	B	15	A
Capella	1	*Gem.*	16	37	22	52	B	72	16	1	49	45	32	B	10	A
Media baltei Orionis	2	*Gem.*	18	15	24	33[1]	A	79	23	1	17	1	29	A	6	S
Lucidus pes Gemin.	2	*Canc.*	3	52	6	49[2]	A	94	0	1	28	16	40	B	2	S
Canis major	1	*Canc.*	8	56	39	30	A	97	10	1	7	16	12	A	4	A
Canis minor	2	*Canc.*	20	40	15	57	A	109	57	1	20	6	9	B	12	S
Inferius caput Gem.	2	*Canc.*	18	4	6	38	B	110	34	1	24	28	52	B	12	S

			Longit.		Latitud.			Af.rect.		Differ. 110 an.		Declin.			Differ. 100 an.	
			G.	M.	G.	M.		G.	M.	G.	M.	G.	M.		M	
Cor Hydræ	1	*Leon.*	22	6	22	24	A	137	20	1	15	7	3	A	25	A
Cor Leonis	1	*Leon.*	24	38	0	26	B	147	6	1	22	13	46	B	28	S
Cauda Leonis	1	*Virgin.*	16	24	12	18	B	172	29	1	19	16	40	B	34	S
Radix caudæ Vrſæ m.	2	*Virgin.*	21	33	54	25	B	189	18	1	9	58	19	B	33	S
Spica Virginis	1	*Libræ.*	18	37	1	59	A	196	23	1	17	9	9	B	33	A
Arcturus	1	*Libræ.*	19	0	31	2	B	209	41	1	11	21	10	B	30	S
Coronæ Lucida	2	*Scorp.*	6	59	44	23	B	229	42	1	5	28	1	B	21	S
Cor Scorpii antares	1	*Sagit.*	4	34	4	28	A	241	41	1	32	25	30	A	16	A
Caput Herculis	3	*Sagit.*	10	52	37	23	B	254	23	1	8	14	53	B	8	S
Lucida capitis Drac.	3	*Sagit.*	22	45	75	3	B	267	1	0	35	51	37	B	2	S
Lucida Lyræ	1	*Capri.*	18	4	61	47	B	276	4	0	50	38	29	B	4	A
Lucida vulturis	2	*Capri.*	26	30	29	22	B	293	8	1	17	7	57	B	13	A
Cauda Cyghi	2	*Aqu.*	30	14	59	56	B	307	10	0	51	4	51	B	20	A
Præcedēs cauda Capr.	3	*Aqu.*	16	35	2	26	A	319	49	1	26	18	15	B	26	S
Scheat Pegaſi	2	*Piſcis*	24	10	31	8	B	341	2	1	12	26	0	B	32	A
Caput Andromadæ	2	*Arie.*	9	8	25	42	B	357	18	1	17	27	2	B	34	A
Lucida cathedræ Caſ.	3	*Arie.*	29	56	51	15	B	357	24	1	15	57	16	B	34	A

In hac tabula primum habes nomina Latina, unà cum magnitudine prima, ſecunda, tertia, aliquarum fixarum ſtellarum, poſt ſequuntur 10 columnæ, prima indicat, ad quod Eclipticæ ſignum ſtella pertineat. Secunda, gradum & minutum longitudinis. Tertia latitudinis: in quarta B litera borealem, A auſtralem latitudinem ſignificat, quinta Aſcenſionem rectam, ſexta quot gradibus & minutis 100 futuris annis ab anno 1625 numeratis augeatur Aſcenſio recta: ſeptima Declinationem, octava, an Borealis an Auſtralis ſit declinatio. Nona, quot minutis illa ipſa declinatio 100 futuris annis augeatur vel diminuatur. Hinc in 10 columna litera A indicat ea minuta eſſe addenda, & litera S ſubtrahenda eadem ab illa declinatione, ut ſequitur.

Quo pacto ſingulis ſeculis Longitudines & Latitudines ſtellarum fixarum concludi poſſint.

Primo cap. præcedentis Libri ſatis declaratum eſt, ſtellas fixas etiam motu ſecundo moveri circum Polos Eclipticæ, unde ſequitur eas in ſuo motu ſemper æqualiter diſtare ab Ecliptica, & propterea earum latitudines non variari, ſed longitudines ſingulis annis augeri 51 ſecūd. & 100 annis 1 gr. 25 m. Vnde ad præſentia, futura & præterita ſecula, longitudines omnium ſtellarum facillime inveſtigabimus:

Verbi gratia.

Lubet ſcire longitudinē Arcturi ad an. 1684. Ab epocha, hoc eſt, anno 1625. uſque in hunc annum præterlapſi ſunt anni 59. Quare ſic con-

ſic concludendum juxta regulam proportionis: 100 annis, mutatur ſitus ſtellarum 1 gr. 25 m. ſive 85 m. quot 59 annis, producuntur 135 m. ſive 2 gr. 15 m. qui adduntur ad longitudinem Arcturi ex tabula, utpote 19 gr. ♎ deſumpta, & habebitur quæſita longitudo 21 gr. 15 m. ♎: Si verò longitudinem pro præteritis annis ſcire deſideras, ſubtrahes, unde longitudo Arcturi annis 59 ante hunc annum elapſis fuit 16 gr. 45 m. ♎.

Quo pacto ſtellarum Aſcenſiones rectæ & declinationes ad 100 annos ſint reſtituendæ.

Aſcenſiones ſtellarum fixarum & declinationes mutantur in motu ſecundo diverſè, ita ut nonnullarum ſtellarum declinationes augeantur circiter 30 min. nonnullarum minuantur circiter 30 m. lapſu 100 ann. Aliarum vix mutentur 2 m.

Quapropter tabulæ aſcenſionum rectarum & declinationum ad breve tempus conſiſtunt: Sed ut ex præcedenti tabula Aſcenſiones rectas ad 100 annos reſtituamus, in decima colūna ſupputavimus differentias 100 ann. quæ oſtendunt, quot gradib. & min. lapſu 100 annorum aſcenſiones rectæ & declinationes mutentur, atque ſic reſtituere eas poſſumus ad quodvis tempus futuri ſeculi:

Exempli gratia,

Anno 1625 Aſcenſio recta Lucidæ Coronæ eſt 229 gr. 42 min. Lubet ſcire Aſcenſ. rect. ad annum 1655 nempe 30 annum futurum ab hoc noſtro anno; juxta tabulam 100 annis tribuentur 1 gr. 5. min. quibus Aſcenſ recta ejus augetur, hinc ergo per regulam auream: 100 dant 65 min. quid 30 anni? fac 19 min. hæc adde ad aſcenſionem rectam fient 230 gr. 1 min.

Simili modo reſtituenda tibi erit declinatio, atque attendendum, utrum litera A an S appoſita ſit, illo caſu temporibus futuris numerus quæſitus addendus, tunc enim creſcit declinatio, hoc caſu decreſcit declinatio, atque ideo numerus is ſubtrahendus:

Exemplum.

Declinatio Coronæ Lucidæ invenitur in tabula 28 gr. 1 min. differentia 100 ann. eſt 21 min. notata litera S, colloca juxta regulam: 100. 21. 30 producuntur 6 min. quibus ſubductis ex declinatione 28 gr. 1 m. reſidui ſunt 27 gr. 55 m. qui dant declinationē ad annum 1655. Verum ſi ad annum 30 ab hoc elapſum anno deſideras ſcire declinationem, habebis 28 gr. 7 min.

Hactenus

Hactenus de stellis tam fixis quam erraticis & quibuslibet cœli punctis, quatenus penes motum secundũ ad zodiacum & æquinoctialem suo situ referuntur. Sequitur earundẽ consideratio penes conversionẽ primi mobilis, & primo quidem quomodo quolibet momento, & quavis diei hora ad cujuslibet terreni loci Horizontem sese habeant.

Stellæ qualibet in motu primo referuntur vel ad Horizontem tantum, quatenus nimirum in eo oriuntur & occidunt, vel juxta Horizontem ejusque polum, Arabicè zenith dictum, ubi consideramus distantiam Azimutalem & altitudinem earundem per circulos nimirum verticalium & altitudinum.

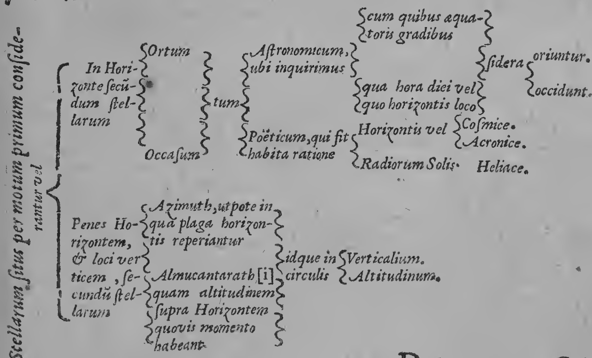
Primo igitur loco de eis quæ in Horizonte considerantur, hoc est de ortu & occasu stellarum, & quorumlibet cœli punctorum.

Ortus & occasus stellarum consideramus vel Astronomice vel Poëtice.

Astronomice consideramus quæ partes vel gradus Æquinoctialis cum quovis Sidere, vel Eclipticæ gradu Horizontem quemvis ascẽdunt & descendunt. Vocantq; ascensionem vel descensionẽ obliquam.

Nec non & inquirimus qua hora diei, & quo horizontis loco Sidera oriuntur & occidunt.

Poëtice consideramus, quo anni tempore una cum Sole, vel Soli opposita ascendunt descenduntve horizontem, vel radios Solares; vocantque ortum & occasum poëticum, estque duplex apparens & verus, hunc in Cosmicum & Acronicum distinguunt, illum Heliacum faciunt.



CAPUT IV.

De cognoscenda ascensione & descensione obliqua quorumlibet cœli punctorum: nec non de ascensu, & descensu certæ alicujus Eclipticæ portionis.

Similiter, quantum temporis intercedat inter duarum stellarum seu punctorum cœli, tum etiam inter ortum unius stellæ, & occasum alterius.

Diximus de ascensionibus rectis, utpote quæ in Sphæra recta fiunt: operæ pretium erit etiam cognoscere ascensiones, quæ fiunt in Sphæra obliqua, per has enim ascensiones sive æquatoris gradus coascendentes, tanquam per partes æquales, & perpetuo æqualiter circũvolutas, omnis motuum cœlestium mensura (quam maximè regularem esse convenit) perficitur.

Est igitur ascensio obliqua cujusvis cœli puncti propositi: (sive id stella sit, sive Eclipticæ certus gradus) arcus æquinoctialis ab Arietis initio usque ad gradum æquinoctialis, qui cum tali cœli puncto horizontem obliquum ascendit.

1. *Ascensio obliqua ex Sphæra stellifera cognoscitur & erui potest, ut sequitur.*

Primum siste globum ad poli elevationem tuæ regionis, quod sic fiet. In gradibus meridiani à polo Arctico deorsum numera poli elevationem regionis tuæ, quæ Franequeræ est 53. gr. Deinde inventum gradum ad Horizontem puncto Septentrionis devolvito, ac laborato ut polus Antarcticus totidem Meridiani gradibus infra Horizontis superficiem superam depressus jaceat, hoc enim modo constitutio globi tuæ regioni accuratè respondebit, quod hoc loco semel monuisse sufficiat.

Pro ascensione obliqua cujusvis cœli puncti cognoscenda, verbi gratia tertii gradus signi Leonis, promoveatur hic Eclipticæ gradus ad Horizontem in parte ejus ortiva, & videbis cum eodem tertio Leonis gradu supra Horizontem ascendere $97\frac{1}{2}$ *æquinoctialis gradum ab Arietis initio numeratum, & tantus dicitur ascensio obliqua 3 gr ♌ ad poli elevationem 53 gr. Eodem modo canicula ad Horizontis partem orientalem promota, oritur cum eadem gradus Æquinoctialis ab ♈ supputatus* $101\frac{1}{4}$ *fere, qui ascensio obliqua Caniculæ, Procyon dictæ.*

Descensionem contra alicujus eclipticæ gradus sive stellæ re-

præſentat gradus æquinoctialis deſcendens, vel occidens in horizonte obliquo.

Unde hæc per globum in horizontis occidua parte quærenda eſt. Promove enim caniculam ad horizontem in occidentis plaga, & videbis in æquinoctiali deſcenſionem ejuſdem eſſe 118 gr.

2. De aſcenſu & deſcenſu certæ alicujus eclipticæ portionis.

Solent & practici per tabulas inquirere aſcenſum & deſcenſum arcus alicujus eclipticæ, id eſt moram vel tempus, quo ſignum totum, vel certa eclipticæ portio oriatur vel occidat; quod etiam ex globo facillime cognoſcitur, ut unico exemplo docebo.

Proponam autem mihi totum ſignum Tauri: Tempus igitur, quo totum ſignum Tauri oriatur quæſiturus, hoc modo procedo.

Primo quæro aſcenſionem obliquam principii Tauri, idque in orientali horizontis parte per doctrinam capitis antecedētis, eſtque in noſtra elevatione polari 12 gr. 14. Deinde quoque aſcenſionem obliquam finis ejuſdem ſigni Tauri inquiro, quæ eſt 28 gr. 34 numerum primum exemtum aufero à poſteriori, qui nempe aſcenſioni finis ♉ reſpondebat. & remanent 16 gr. 20. ſi quandoque tibi contingat, ut ſubductio fieri non poſſit, integrum circulum, qui eſt 360 gr. poſteriori addes, & deinde demum ſubtrahes, reliquus igitur hic indicat quotnam gradus, graduumque minuta in æquinoctiali cum toto Tauri ſigno exoriantur. Qui quidem, ſi eclipticæ gradus excedant, dicetur ſignum recte oriri, ſi vero ab eclipticæ gradibus excedantur, ut hoc exemplo fit, eſt aſcenſio ſigni obliqua.

Hos denique gradus & minuta graduum ſi ad horas & minuta horaria deinde reducas, habebis tempus, quo totum ♉ ſignum exoriatur. Id autem fit hoc modo.

3. Ratio reducendi gradus æquatoris & minuta gr. in horas & hor. minuta, & contra.

Quoniam ſinguli 15 Æquinoctialis gradus unica hora, & unicus ejuſdem gradus 4 minutis horæ, denique 15 minuta prima gradus alicujus aquatoris, unico minuto horæ exoriuntur, aut occidunt: ideoq; numerum graduum, minut. & ſecund. &c. propoſitum ſingulatim per 15 divide, productus qui fit ex gradibus, dabit horas: qui vero ex minutis, horarum minuta: qui denique ex tertiis, horarum tertia. Porro ſi ex iſtis diviſionibus reſidua ſint, illa ſingulatim per 4 multiplicato, ſic enim quod ex gradibus producitur, præbet horarum minuta, & productum ex graduum minutis, dabit horarum tertia, &c.

Quoniam vero hæc doctrina reducendi gradus in tempus, & conversim tempus in gradus frequenter in Astronomia occurrit, utile esse judicavi hoc loco duas tabellas proponere, per quas idē ipsum multo expeditius perficies.

Canon cōversionis graduum, minut. sec. tert. æquatoris: in horas, minuta, secunda & tertia horarum.

G.	H.	M.	G.	H.	M.	G.	H.	M.
1	0	4	31	2	4	70	4	40
2	0	8	32	2	8	80	5	20
3	0	12	33	2	12	90	6	0
4	0	16	34	2	16	100	6	40
5	0	20	35	2	20	110	7	20
6	0	24	36	2	24	120	8	0
7	0	28	37	2	28	130	9	40
8	0	32	38	2	32	140	8	20
9	0	36	39	2	36	150	10	0
10	0	40	40	2	40	160	10	40
11	0	44	41	2	44	170	11	20
12	0	48	42	2	48	180	12	0
13	0	52	43	2	52	190	12	40
14	0	56	44	2	56	200	13	20
15	1	0	45	3	0	210	14	0
16	1	4	46	3	4	220	14	40
17	1	8	47	3	8	230	15	20
18	1	12	48	3	12	240	16	0
19	1	16	49	3	16	250	16	40
20	1	20	50	3	20	260	17	20
21	1	24	51	3	24	270	18	0
22	1	28	52	3	28	280	18	40
23	1	32	53	3	32	290	19	20
24	1	36	54	3	36	300	20	0
25	1	40	55	3	40	310	20	40
26	1	44	56	3	44	320	21	20
27	1	48	57	3	48	330	22	0
28	1	52	58	3	52	340	22	40
29	1	56	59	3	56	350	23	20
30	2	0	60	4	0	360	24	0
M.	M.	S.	M.	M.	S.			
S.	S.	T.	S.	S.	T.			

Conversio horarum, Min. Sec. & Tert. in Gradus, Min. Sec. æquatoris.

H.	G.	M.	G.	M.	M.	G.	M.
1	15	1	0	15	31	7	45
2	30	2	0	30	32	8	0
3	45	3	0	45	33	8	19
4	60	4	1	0	34	8	30
5	75	5	1	15	35	8	45
6	90	6	1	30	36	9	0
7	105	7	1	45	37	9	15
8	120	8	2	0	38	9	30
9	135	9	2	15	39	9	45
10	150	10	2	30	40	10	0
11	165	11	2	45	41	10	15
12	180	12	3	0	42	10	30
13	195	13	3	15	43	10	45
14	210	14	3	30	44	11	0
15	225	15	3	45	45	11	15
16	240	16	4	0	46	11	30
17	255	17	4	15	47	11	45
18	270	18	4	30	48	12	0
19	285	19	4	45	49	12	15
20	300	20	5	0	50	12	30
21	315	21	5	15	51	12	45
22	330	22	5	30	52	13	0
23	345	23	5	45	53	13	15
24	360	24	6	0	54	13	30
		25	6	15	55	13	45
		26	6	30	56	14	0
		27	6	45	57	14	15
		28	7	0	58	14	30
		29	7	15	59	14	45
		30	7	30	60	15	0
		S.	M.	S.	S.	M.	S.
		T.	T.	S.	T.	T.	S.

4. *Eadem reductio etiam procedet, & fortè facilius in hunc modum.*

Numerum graduum, minutorum, & secūd &c. propositum, singulatim multiplica per 4, & producti numeri dabunt partes temporis proximè minores, hoc est productus numerus ex gradibus, dabit

dabit minuta horarum: & productus numerus ex minutis graduum, dabit ſecunda horarum, & ſic deinceps.

Ut in exemplo noſtro. Si 16 gr. 20 m. quæ cum toto Tauri ſigno exoriuntur, multiplicentur per 4, producuntur 64 minuta horaria & 80 ſecunda hor. hoc eſt facta reductione, 1 hor. 5 m. 20 ſec.

Vice verſa horæ, minuta, & ſecunda & tertia horarum reducuntur ad gradus graduumque minuta & ſec. &c. quando numeros ipſorum dividis ſingulatim per 4. Sic enim producentur partes æquatoris proximè majores, ut ex tertiis horarum producentur ſecunda graduum, & ex ſecundis horarum fient minuta gr. & ex minutis horarum fient gradus: & ex horis denique producentur ſexageſimæ, hoc eſt partes æquatoris cujus una complectitur gradus 60.

Uſus Tabularum præcedentium.

Si gradus in horas ſint commutandi, accipiendi ſunt gradus in priori tabella ſub titulo G, & mox ſubſequens columna indicabit horas minutaque horarum, quæ gradibus acceptis debentur.

Sic vides gradibus 10 reſpondere o hor. 40 m. item gradibus 58. horas 3. m. 52. item gradibus 200. horas 13. m. 20. &c.

Quod ſi numerus graduum propoſitus in tabula non reperiatur, accipiendus erit numerus proximè minor cum horis ac minutis reſpondentibus: deinde reliqui gradus iterum ſumendi cum horis ac reſpondentibus minutis: ac tandem poſteriores horæ ac minuta cum prioribus conjungenda.

Verb. gratia, Scire lubet quot horæ reſpondeant gradibus 208 Accipendæ erunt horæ 13 m. 20. reſpondentia gradibus 200. Deinde ſumenda minuta 32 reſpondentia reliquis gradibus 8, atque ita gradibus 208 debentur hor. 13. m. 52. & ſic de cæteris.

Si vero minuta & ſec. graduum in horas ſint convertenda: accipienda ſunt minuta, & ſecunda graduum ſub titulis, m. & ſ. ad pedem tabellæ poſita, & ſequens columna eodem modo minuta, ſec. & tertia horarum oſtendet.

Hac ratione cernis minutis 56 unius gradus reſpondere minuta 3 ſec. 44. unius horæ. Item ſecundis 25 unius gradus deberi reperies ſec. 1 tert. 40 horæ.

Haud aliter & poſteriori tabella horæ, m. ſec. ac tert. horarum, ad gradus m. ſec. ac tert. æquatoris reducentur.

Atque hæc doctrina reducendi gradus in tempora, & tempus viciſſim in gradus hoc loco ita tradita, in poſterum & jam ſufficiat.

Et tantum de aſcenſu cujuſvis arcus eclipticæ inveniendo: deſcenſus

 cenſus

census autem ejusdem arcus in occidua Horizontis parte per descensionem nempe initii & finis signorum investigandus erit. Hic autem sciendum, quod ascensus & descensus certæ alicujus eclipticæ portionis sunt uniusmodi in Sphæra recta, sed in obliqua discrepant, hic enim portiones eclipticæ rectè orientes obliquè descendunt, & contra.

Ut in nostro exemplo cum toto signo tauri tantum 16 gr. & 20 minuta æquatoris oriuntur, unde obliquus ejus fuit ascensus: sed occidunt cum eodem tauri signo gradus æquatoris 40 fere, unde descensus ejusdem est rectus, nam plures gradus de Æquinoctiali occidunt, quam de Ecliptica.

5. Porro idem tempus ascensus & descensus portionis alicujus eclipticæ expeditius in globo index horarius indicabit.

Verbi gratia: Globo ut supra ad elevationem composito, initium ♉ ad horizontem ortivum applico, simulque indicem in cyclo horario super 12 horam statuo, hoc peracto, finem ejusdem ♉, sive principium ♊. ad horizontem eundem pervolvo, & index indicabit totum signum Tauri unica hora, & paulo plus exoriri.

Eadem ratione pro descensione cognoscenda: constituo principium ♉ ad horizontem ex occidentis parte, & indicem sisto ad 12 horam, volvo deinde globum donec finis ejusdem Tauri horizontem attingat, atque index ostendet quod 3 propemodum horis totum signum Tauri descendat.

6. Quantum temporis intercedat inter duarum stellarum tam exortus quam obitus, sic addisces facillime.

Per præcedens præceptum habeas duarum stellarum seu punctorum cœli ascensiones obliquas ab ariete numeratas, priorem aufer à posteriori (mutuato integro circulo quando opus sit) sic enim relinquitur arcus æquinoctialis, qui ascendit ab exortu stellæ prius exorientis usque ad exortum alterius; Quod si hunc arcum rejeceris à toto circulo, relinquetur arcus æquinoctialis, qui emergit ab exortu posterioris stellæ usque ad exortum prioris. Hos igitur inventos arcus per antecedens præceptum facillime commutaveris in horas, ut quæsito satisfiat.

Quod autem de obliquis ascensionibus dictum est, similiter accipiatur de obliquis descensionibus.

Exemplum de ascensionibus oculi Tauri, & Arcturi.

Ascensio obliqua oculi Tauri ad horizontem Franequerensem reperitur $41\frac{1}{2}$ gr. ascẽsio obliqua Arcturi $178\frac{1}{3}$ Quia oculus ♉ prior exoritur, unde ipsius ascensio auferatur ab ascensione Arcturi, hoc est $41\frac{1}{2}$ de $178\frac{1}{3}$ existit differentia $136\frac{5}{6}$ & tantus arcus æquinoctialis exoritur ab ortu oculi Tauri usque ad ortum Arcturi, suntque horæ 9. m. 7. Sed ab ortu Arcturi usque ad ortum oculi Tauri oritur reliquum de toto circulo, ut pote $323\frac{1}{6}$ suntque horæ 14. m. 53.

Exemplum de descensione earundem.

Obliqua descensio oculi Tauri est 95. gr. Arcturi quidem $240\frac{1}{2}$. facta igitur harum substractione colligitur, quod oculus Tauri prior occidit quam Arcturus $175\frac{1}{2}$ gr. sive 9 horis 40 m. eruntque ab occasu Arcturi usque in occasum oculi Tauri gradus $214\frac{1}{2}$, reliquum nempe de toto circulo.

In his notandum interdum accidere, ut stella prius oriens tamen posterius occidat; quia stellæ septentrionales oriuntur cum prioribus æquinoctialis gradibus; occidunt cum posterioribus.

Contra fit in australibus stellis, namq; hæ ascendunt cum posterioribus, descendunt cum prioribus gradibus.

CAPUT V.

Solis & cujusvis cœli stellæ latitudinem ortivam occiduamque, tum quoque & horam ortus & occasus, & arcum diurnum nocturnumve, quolibet anni die, & ad quamlibet poli elevationem explorare.

Libro primo hujus docuimus, quod per conversionem primi mobilis solæ illæ stellæ, quæ sunt in æquinoctiali sitæ tempus apparitionis, sive moræ supra horizontem (quod arcum diurnum appellant) æquale tempori occultationis, sive arcui nocturno habent, solæque etiam ad punctum orientis in omni horizonte exactè oriuntur, & ex adverso in occidentis punctum occidunt, reliquæ vero stellæ partesve cœli, pro sua ab æquinoctiali declinatione, habent arcus diurnos cum nocturnis inæquales, & in exortu & occasu à vero orientis & occidentis puncto versus boream sive austrum declinant, & hæc declinatio ortus occasusve vocatur latitudo ortiva & occidua.

1 *Exploraturus igitur horam ortus & occasus Solis stellarumque, cum amplitudine ortiva & occidua, ac proinde arcum diurnum nocturnumve ita procedes.*

Primum globo ad elevationem poli constituto, locum Solis tēporis propositi per cap. 1. inquire, eumque in ecliptica globi notatum sub meridianum constitue, nec non & indicem cycli horarii 12 horæ meridiei adjungito; dehinc si horam ortus alicujus sideris quæras, volve globum donec Sidus ipsum, cujus ortum quæris, horizontem à parte orientis attingat; & index in cyclo horario horam ortus sideris illius indicabit, nec nō & gradus horizontis, qui à vero orientis puncto usque ad locum ortus sideris numerantur, ejusdem Sideris amplitudinem ortivam indicant.

Si vero horam occasus Sideris quæras, in movendo globo perge, donec idem Sidus horizontis partem occidentalem attingat, & ex eodem indice hora occasus ejusdem sideris patebit.

Ex horis deinde ortus & occasus sideris facile numerabimus arcum diurnum & nocturnum.

Exemplum.

Sit quærendū qua hora, & in qua latitudine ortiva Sol, nec non & sidus Arcturi Franequeræ die Iulii 16 oriantur & occidant, hoc autē die Sol, ut constat ex 1 cap. est in 3 gr. ♌. Hunc itaque Solis loci gradum (globo prius ad poli elevationem Franequerensem composito) sub Meridianum statuo, indicemq; in cyclo horario horæ 12 applico: reduco deinde globum donec idem Solis gradus horizontem ortivum attingat, & index ostendet horam 4 matutinam fere, qua Sol tunc oritur, numeranturq; gradus horizontis inter ortum Solis & verū orientis punctum 35 fere, suntque gradus amplitudinis ortivæ. Rursus eodē Solis gradu ad horizontis partem occidentalem promoto, index indicabit horam occasus octavam, porro ab hora ortus usque in horam occasus, id est à 4 matutina usque in 8 vesp. numeratur arcus diurnus 16 hor. quibus à 24 horis sublatis, relinquitur nocturnus arcus 8 hor.

Pari ratione idem in quovis Sidere perv estigabimus.

Ut in Arcturo, revolvo globum donec stella Arcturi horizontem à parte orientis subeat, & index ostendet horam ortus Arcturi nonam cum dimidia fere matutinam, idque in latitudine ortiva $38\frac{1}{2}$ gr. quæ in horizontem à vero ortus puncto usque ad ortum Arcturi numeratur. Rursus Arcturo ad occidentalē horizontis partem promoto, index indicabit horam $1\frac{2}{3}$ nocturnam, qua Arcturus occidit:

dit: proinde ab hora ortus usque ad occasum, numerantur horæ 15 & paulo plus.

Ad eundem modum cognosces qua hora ejusdem diei idem Arcturus Alexandriæ Ægypti oritur.

Constitue globum ad poli elevationem Alexandrinam, quæ est 31 gr. & locum solis ut antea sub meridianum statue, indice in cyclo horario horam 12 monstrante; Postea Arcturum ad horizontem ortivum deducito, atque index isto modo indicat horam $10\frac{3}{4}$ *qua Arcturus oritur apud Alexandrinos; Sed hic non ignorandum quod hora* $10\frac{3}{4}$ *apud Alexandrinos sit* $8\frac{3}{4}$ *Franequerensium; namque Alexandria 2 horis orientalior est, ut constat ex hypot. ultima de rotunditate terræ. Pag.22.*

2 Horam ortus & occasus in regionibus meridionalibus explorare.

Globi constitutio erit invertenda, ita ut polus antarcticus ex puncto meridiei supra horizontem juxta gradus altitudinis poli eveniat, Arcticus vero polus totidem infra deprimatur. Reliqua deinceps eodem modo perficienda ut prius.

3. Eandem horam ortus & occasus stellarum numerare paulo certius per gradus æquinoctialis.

Gradu loci solis sub meridianum posito, considerabis ascensionem rectam ejus, id est, gradus Æquinoctialis sub meridianum similiter constitutos excerpes: circumducendus deinde erit globus donec stella cujus horam ortus quæris horizontem ortivum attingat, & rursus excerpes gradus in hac constitutione globi ad meridianum positos, vocantque ascensionem medii cœli: numerus deinde graduum primo excerptus subducatur à posteriore, superaddito (si subductio non possit fieri) integro circulo: reliquus indicat tempus ortus stellæ in gradibus, qui facillime in horas commutabuntur.

Atque hæc de ortu & occasu Astronomico, sequitur Poëticus.

CAPUT VI.

De ascensu & descensu stellarum secundum Poëtas & historiographos.

Veteres

Veteres Philosophi Astronomiæ peritissimi, poëtæ inprimis, historiographi, & rei rusticæ scriptores, per certarum stellarum ortum & occasum, singulas anni partes descripserunt, ut apud Ovidium & alios videre est, unde ab auctoribus istis, quod plurimum hac descriptione uterentur, appellatio ei indita fuit, ut poëticus diceretur.

Ortus autem omnis astrorum & occasus Poëticus, ut vocant, fit habita vel ratione Horizontis, vel radiorum Solis. Hinc fit, ut apud Poëtas triplex sit ortus occasusque siderum, nimirum Cosmicus, Acronicus, qui duo penes Horizontem sumuntur, & Heliacus, qui ad Solem refertur.

Ortus Cosmicus, qui & matutinus interdum etiam dicitur, est quādo stella una cū Sole, vel paulo post, supra Horizontē emergit.

Occasus Cosmicus est, quando stella infra Horizontem occidit, Sole ex adverso supra Horizontem oriente.

Ortus Acronicus, qui etiam vespertinus dicitur, est quando stella supra Horizontem, Sole è regione infra Horizontem decumbente, assurgit.

Occasus Acronicus est, quando stella una cum Sole infra Horizontem delabitur.

Occidunt itaq; stellæ Acronicè, quæ Cosmicè oriuntur, quæ autem Acronicè emergunt, Cosmicè descendunt, juxta versiculos:

Cosmice descendit signum, quod Acronice surgit:
Cronice descendit signum, quod Cosmice surgit.

1. *Quo verò tempore anni quævis stella hoc nostro seculo oriatur vel occidat Cosmice & Acronice, pulchre indicat globus cœlestis.*

Posito enim globo in propria elevatione, statuatur stella quævis in horizonte ex parte orientis, noteturque gradus eclipticæ etiam horizontem stringens in eadem orientis parte, quando enim Sol gradum illum eclipticæ obtinet, orietur prædicta stella Cosmice, sin vero Sol gradum oppositum in parte occidentis constitutum occupet, stella data orietur Acronice.

Exemplum nobis Franequeræ habitantibus volo scire, quo anni tempore Arcturus tum Cosmice tum Acronice oriatur. Primum globo ad poli elevationem nempe 53 gr. constituto, Arcturoque ad horizontem ortivum devoluto, video principium ♎ tum horizontem eundem adstringere, ex opposita occidentis parte principium Arietis descendere. Ergo quando Sol ad initium ♎ pervenit, Cosmico ortu orietur Arcturus, quando vero ad principium ♈, idem orietur Acronice.

Vt autem occasus Cosmicus & Acronicus ex globo pervestigentur,

gentur, ſtella ad occiduam Horizontis partem ducenda erit, & deinde gradus conſiderandi eclipticæ, qui ab Horizonte tam in occidentali quam orientali ejus parte interſecantur. Nam in gradu orientalis interſectionis Sol exſiſtens, faciet ſtellam eandem Coſmice occidere: Acronice autem, quando exiſtit in occidentali interſectionis gradu.

Unde cogniturus tempus quo occidat eadē Arcturi ſtella Coſmice & Acronice, volves globum, donec Arcturus ſiſtatur ad Horizontem in occidentis parte, & quia principium ♑ in eadem occidentis parte occidit, Arcturus Acronice occidet Sole conſtituto in principio ejuſdem ♑.

In orientali vero parte Horizontem ſubit principium ♋, quare Sole exſiſtente in Cancri principio, Arcturus occidet Coſmico caſu.

2. Ortum & occaſum Poëticum veterum temporibus accommodare.

Et hæc quidem ad noſtra tempora accommodata ſunt, quæ ſi quis ad veterum etiam referre velit, opus ipſi fuerit, ut prius longitudines & latitudines ſtellarum ſecundū veterum illorum tempora inveſtigentur, & globo ſecundum ſecundi capitis doctrinam inſcribantur, & deinde eodem modo laborabitur, ut jam factum eſt, & veri ortus occaſuſque ſtellarum illorum temporum ipſi facilè innoteſcent. Sed habenda quoque ratio anticipationis Æquinoctiorum, & introitus Solis in ſigna: Æquinoctia enim anticipant, & Sol ſerius eſt ingreſſus ſigna priſcorum tempore, quam hac noſtra ætate, ut ſub finem cap. 1. docuimus.

Placuit igitur loco exēpli recitare verſus Heſiodi, qui in opere, ἔργα καὶ ἡμέραι, docet tempus vindemiarum inſtare quando Arcturus Coſmice, id eſt mane in Aurora oritur.

Εὖτ' ἂν δ' ὠρίων, καὶ σείριος ἐς μέσον ἔλθῃ
Οὐρανον, ἀρτοῦρον δ' ἐσίδῃ ῥοδοδάκτυλος ἠώς
Ω Πέρσῃ τότε πάντας ἀπόδρεπε οἴκαδε βότρυς.

Cum medio cœlo, Canis Orionque vagantur
Arcturumque Aurora videt ſibi ſtare propinquum,
Collige tunc omnes, Perſe, de vitibus uvas.

Ut jam de tempore conſtet huic tempori congruenti, primum conſtituo globum ut elevatio poli ad horizontem Theſpianum (ubi nempe Heſiodus vixit) conveniat, quæ eſt 38 gr. Deinde imaginem Bootis, intra cujus pedes Arcturus pingitur accipio, & Arcturum vel imaginatione vel nota quadam, qui nunc in 18 grad. ♎ cernitur, col-

loco

loco ad 18 gr. ♍: nam ut cōstare potest ex cap. 2 hujus, per integrum signum stellæ jam nunc ab Hesiodi tempore recesserunt. Consequenter Arcturum ita in antecedens dodecatemorion collocatum ad horizontem ortivum deduco, & video cum eodem signato Arcturo oriri 6 gr. ♍, cum quo Arcturus Cosmice oriebatur tempore Hesiodi: per cap. igitur 1 quæro quo mense, & die Sol istum eclipticæ gradum teneat, quod ipsum nostra hac ætate contingit ad 20 circiter diem Augusti. Sed Hesiodi tempore idem fiebat 3 die Septemb. idque propter intercalationis excessum, qui ad 13 dies jam excrevit. Dico igitur Arcturum Hesiodi tempore ad tertium diem Septembris circiter cosmice ortum fuisse, estque tempus vindemiarum apud Thespianos, de quo locutus fuit Hesiodus.

3 De ortu & occasu Heliaco.

Tertia species ortus nempe Heliacus ortus est, quando stella, quæ antea propter Solis vicinitatem non conspiciebatur, jam, ipso remoto, noctu iterum apparere incipit, unde propriè emersus seu apparitio dicitur.

Occasus Heliacus est, quando stella, quæ antea propter Solis ab ea majorem distantiam conspiciebatur, jam ipso appropinquante apparere desinit.

Hinc ortus & occasus Heliacus cognoscitur ex distantia stellæ à loco solis sub Zodiaco, quæ tamen pro magnitudine stellarum discrepat, siquidē majores breviori intervallo conspici possunt, minores etiam satis longa intercapedine occultantur. Vnde fit ut stellæ fixæ primi ordinis in magnitudine non videantur, nisi Sole distante per duodecim gr. Secundæ magnitudinis per 13. Tertiæ per 14 gr. Quartæ per 15 gr. Quintæ per 16 gr. & sextæ per 17 & minutissimæ per 18 gr. Ex hac apparentiæ stellarum diversitate, distinctiones stellarum in certas magnitudines originem suam traxisse verisimile videtur.

De ortu & occasu Poëtico sunt hi incerti auctoris versus.

Cosmicus est ortus, cum Sol emergere quærit,
Ipsius oppositum lapsus ad ima gerit.
Cronicus est lapsus cum Sol in vespere tabet
Ipsius oppositum Cosmicus ortus habet
Heliacus signo datur ortus Sole remoto,
Illius occasum proximitate noto.

SEQVITVR

De situ stellarum respectu circuli Horizontis & puncti verticalis.

CAPVT VII.

De Azimuth & Almucantarath, id est, verticalium & altitudinum circulis, per quos stellarum distantiæ à 4 horizontis plagis, earumque supra horizontem altitudines considerantur.

ASTronomi ex puncto verticali sive Zenith cujusvis loci, imaginatione concipiunt circulos, per singulos in horizonte notatos gradus transeuntes, quibus distantiam stellæ cujuslibet à quavis Horizontis plaga inquirunt. Circulos hos appellant verticales, vel ut Arabes Azimuth. Hos præterea circulos transversim intersecant circuli altitudinum Arabicè Almucantarath appellati, per quos altitudinem sive stellarum supra Horizontem elevationem metiuntur.

Sunt autem altitudinũ circuli, qui circa locorum vertices æquidistanter, atque ea ratione describuntur, ut cujuslibet verticalium circulorum quadrantem ab ipso Horizonte usque ad verticis punctum in 90 æquales partes dividant, & quilibet horum rursus à verticalibus in 360 gradus dirimatur.

Horum autem primus idemque maximus ipsemet Horizon est: ultimus vero atque minimus, qui vertici proximè accedit.

Sed quia verticis & Horizontis mutationem horum etiam circulorum imitatur natura, solent artifices in meridiano circulo Zenith seu puncto verticali propositæ regionis quadrantem circuli, qui & quarta altitudinum in primo libro à nobis appellatus fuit, annectere, ut horum circulorum vicem suppleat.

2. *Cujuslibet igitur stellæ vel Solis etiam distantiam à quatuor mundi plagis, ad quamvis diei horam quæsiturus, ejusque supra horizontem elevationem cogniturus: ita procedes:*

Primum globo juxta præc. 1. cap. 4. ad Poli elevationem posito, locum Solis ad propositum tempus per cap. 1 inquire, ejusque gradum in ecliptica globi notatum, sub Meridianum statue, ac ascensionẽ rectam ejus, hoc est gradus Æquinoctialis sub Meridianum similiter positos excerpe, hisce tempus sive horas à meridie prælapsas ac in gradus graduumque minuta per præc. 3 cap. 4 conversas superadde. Postea graduum istum numerum in Æquino-

ctiali inventum ad Meridianum pervolvito, namque isto modo globus constitutioni illius temporis accuratè respondebit.

Brevius idem fiet per cyclum horarium hoc modo; Loco Solis sub Meridianum posito, indicem cycli horarii ad horam 12 pone, deinde revolve globum, quem index sequitur, donec index horam temporis tui propositi commonstret, & sic itidem posituram globi pro dato tempore cœlo respondentem habebis.

Globo itaque sic fixo manente, adjunge loco Solis, vel stellæ alicui quartam altitudinis ex puncto verticali prominentem, quæ loco circuli verticalis ostendet in Horizonte distantiam Solis vel stellæ à quavis cœli plaga: Altitudinem vero stellæ numerabis ex gradibus quartæ, incipiendo ab Horizonte usque ad centrum stellæ.

Si itaque die Septembris 10 hora pomeridiana 3 scire desideras Solis distantiam à termino plagæ occidentis versus meridiem, ejusq; supra Horizontem altitudinem, ex cap. 1 tibi patebit, quod tunc temporis Sol versetur in 28 gr. ♍. Constituto itaque globo juxta poli elevationem Franequerensem, quære in ecliptica 28 ♍ eumque meridiano circulo admoveto, & videbis quod sub eodem meridiano subjaceat gradus æquinoctialis ab ♈ numeratus 178, cum sexta parte gradus seu 10 minutis: his gradibus propter tres horas à meridie quæ transierunt, 45 gr. superadde, proveniunt 223 gr. 10, quibus deinde in æquinoctiali numeratis, terminum numerationis ad Meridianum devolve: & globum cœli effigiem temporis tui exprimentem habebis.

Si vero ob numerandi molestias per cyclum horarium operationem tuam instituere velis: Duc locum Solis sub meridianum, & indicem 12 horæ meridiei adjunge, deinde revolve globum donec index horam 3 pomeridianam demonstret, & similem habebis globi constitutionem, ut antea. Hoc peracto dimitte quartam altitudinis ex verticali puncto tuæ regionis per prædictum Solis locum, nēpe 28 gr. virg. quæ incidet in 38 gradum Horizontis ab occasu versus meridiem numeratum, & hæc est distantia quam quærebas. Altitudinem Solis supra horizontem ostendunt gradus quartæ, qui sunt ab Horizonte usque ad locum Solis, nempe gradus 27 fere.

De stellis simile est judicium. Nam permanente situ globi, poteris in eadem hora tertia omnium stellarum prædictas distantias & altitudines per quartam altitudinis examinare.

Verbi gratia.

In priori constitutione manente globo, quartam altitudinis ex puncto

puncto verticali lucidæ lyræ adjungo, quæ per superiorem operandi rationem docebit, stellam illam hora 3 ad occasum sitam vel 1 gr. versus meridiem declinare, & elevatam esse supra horizontem 51 $\frac{4}{5}$ gr. fere.

Verum si alia quavis ejusdem diei hora scire hæc velis, verbi gratia, hora vespertina octava: tunc volves globum donec index in cyclo horario horam hanc octavam demonstret, sive donec Solis locus 120 Æquinoctialis gradus, qui nempe octo horis respondent, à meridie pertransierit, & ita fixus permaneat globus. Quæ enim erit stellarum positura in globo, eadem quoque erit in cœlo, eodem illo tempore, Plejades enim orientur, Arcturus prope occasum erit, Delphinus meridiem possidebit, & denique omnes stellæ quantum à Meridie, vel alio quovis cardine distent, quotve gradibus supra Horizontem sint elevatæ, poteris per scalam altimetram ex data doctrina perquirere.

COROLLARIVM.

Itaque facile deinceps fuerit cuivis sidera cœlestia fulgentiora & principalia in cœlo pervestigare, si nimirum situm ac posituram stellarum in globo constitutarum ad firmamentum accommodet, & in quacunque parte globi illas invenit, in eadem quoque cœli plaga & loco investiget. Si vero quispiam de hac ratione dubitet, poterit ex globo situm alicujus sideris, altitudinemque ejus supra Horizontem per circuli quartam explorare, & deinde beneficio astrolabii investigare, quænam stella in eadẽ cœli parte altitudini inventæ respondeat, & sic de ignota stella certior erit. Sed de Astrolabii usu dicendum lib. 3: in his quoque proderit, si situs globi talis statuatur, ut Horizon globi cum Horizonte vero, & Meridianus cum Meridiano cœlesti conveniant. Horizonti rectificando globulus plumbeus ex filo dependens, Meridiano compassus ad pedem globi positus inservit.

Normetur enim mensa sive in ea aptentur & insistant pedes globi, ita ut conus globuli plumbei dependentis perpendiculariter & directè in punctum cavum incidat, seu subjectum foramen, quod est in ligno ex uno pede extante. Moveatur quoque globus hinc inde, donec lingula mobilis compassi omnino cum immobili seu stigmatica lingula in pede globi congruat.

CAPVT VIII.

De construendis tabulis altitudinum Solis pro singulis signorum initiis in proposita aliqua regionis latitudine.

TAbularum harum constructio magnam habet utilitatem in construendis sciatericis instrumentis particularibus, qualia

 sunt

ſunt quadrans, cylindrus, annulus, &c. tum etiam univerſa propemodum ratio deſcribendi circulos cœleſtes in Solo Horologico, quam ultimo doctrin. Sphæric. libro explicaturi ſumus, ab ea dependet.

Perficietur hujuſmodi tabula, ſi juxta antecedentis capitis doctrinam, ad ſingulas horas, & ad 12 ſignorum initia Solis altitudinem inveſtigaveris.

Fingamus itaque velle nos tabulam pro elevatione poli 53 gr. conſtruere. Primo efficio ut polus 53 gradus ſupra Horizontem emineat. Deinde principium cancri Meridiano adjungo, ad quod, quarta circuli ex verticali ſuo puncto proveniente admota, video intra Horizontem & idẽ ♋ principium 60 quartæ gradus cum 30 minutis interjectos eſſe, qui ſunt gradus altitudinis principii ♋ ad horam 12. Revolvo deinde globum verſus occaſum per 15 æquinoctialis gradus, ſive per unam horam cycli horarii, & in hac globi conſtitutione viciſſim quartam circuli ad cancri initium quando admovi, video inter cancri principium & horizontem interjectos eſſe gradus quartæ ejuſdem 58⅓ ſive 20 m. ſuntque gradus altitudinis horæ primæ pomeridianæ. Globo deinde ulterius per 15 æquinoctialis gradus promoto, ita ut index horam ſecundam demonſtret, invenio per eandem circuli quartam cancri altitudinem 52 gr. 46, pro hora nempe ſecunda. Ad eundem modum globum ulterius per 15 ſemper gradus pervolvendo, altitudines principii ♋ pro reliquis quoque horis perveſtigantur: quæ inventa omnia tabulæ tandem inſcribenda ſunt.

Tabula altitudinis Solis ad ſingulas horas & ſignorum initia, in poli elevatione 53 gr.

Pomerid. / Antemer.	XII.	I. / XI.	II. / X.	III. / IX.	IV. / VIII.	V. / VII.	VI. / VI.	VII. / V.
♋	60 28	58 21	52 46	45 6	36 28	27 28	18 33	10 6
♊ ♌	57 10	55 12	49 53	42 27	33 54	24 56	16 0	7 27
♉ ♍	48 29	46 47	42 3	35 10	27 0	18 10	9 9	0 22
♈ ♎	37 0	35 33	31 25	25 11	17 31	8 58		
♓ ♏	25 31	24 15	20 36	14 57	7 49			
♒ ♐	16 50	15 41	12 21	7 7	0 24			
♑	13 32	12 26	9 13	4 9				

Principio ♋ abſoluto ad initia reliquorũ ſignorũ recurrendũ, ipſorũque altitudines juxta eandem operandi rationem pro ſingulis horis inveſtigandæ erunt: ubi tamen illud obſervandũ, quod horæ antemeridianæ & pomeridianæ æqualiter

liter hinc inde à meridie distantes (ut sunt 1 & 11.2 & 10.3 & 9.) æquales altitudines habeant. Similiter quoque signa æqualiter ab alterutro tropicorum remota, ut sunt ♈ & ♎, ♉ & ♍, ♊ & ♌, ♓ & ♏, ♒ & ♐, æquales habent horarum altitudines, ut ex tabella patet.

CAPVT IX.

Quomodo ad datum diem, ex altitudine solis vel stellæ cujusvis cognita, ad cognitionem horæ perveniatur.

1. Capite 7 docuimus ex data sive cognita hora, Solis sive cujusvis stellæ altitudinem investigare. Nunc autem contrario modo si ex cœlo per Astrolabium, quadrantem, sive aliud quodvis Mathematicum instrumentum, altitudinẽ Solis vel stellæ in globo notatæ exploratam habeas, quota sit hora à meridie hoc modo cognosces.

GLobo in propria elevatione constituto, locum Solis in globo inventum sub Meridianum statue, & indicem horæ duodecimæ applicato, quo peracto, circumducendus erit globus (applicando semper quartam altitudinis Solis gradui) donec idem Solis gradus tantam sub circuli quarta occupet altitudinem, quantam per instrumentum Solem in cœlo expertus es habere. Tum enim index in cyclo horario tibi horam commonstrabit.

Interim tamen non omittendum, quod ad eandem globi partem nempe orientalem sive occidentalem gradus Solis statui debet, in qua Sol tempore observationis in cœlo exsistebat.

2. Eadem prorsus operandi ratione nocturno tempore hora addiscitur ex stellis.

Loco enim Solis sub Meridianum, & indice ad horam 12 ut supra positis, quærenda est alicujus stellæ cognitæ, & in globo inscriptæ altitudo, vel per Astrolabium, vel per aliud instrumentum, & an orientalis an occidentalis sit eadem stella similiter est observandum, His compertis circumducendus erit globus, adhibendo semper altitudinis quartam ad stellæ locum, donec prædicta stella, in simili plaga, ad eandem altitudinem statuatur, & rursus index horam tibi commonstrabit.

3. Exactius hora numerabitur ex gradu æquinoctialis.

Ad priorem enim globi constitutionem, nempe quando Solis gradus sub meridiano sistitur, notetur gr. æquinoctialis qui à meridiano intersecatur, vel numerus graduum ab ♈ numeratus ex-

cerpatur. Deinde ad altitudinem Solis sive stellæ ex cœlo observatam globo circumducto, rursus numerus graduum, quem Meridianus in Æquinoctiali ostendit, excerpatur. Postea priorem à posteriori subducito, mutuatis (si opus fuerit) 360 gradibus: reliquus ad horas & horarum scrupula si reducatur, indicabit quot horæ à meridie numerentur.

4. *Horam noctis absque instrumento ex stellis cognoscere.*

Vide num in Meridie conspicias aliquam stellam cujus ascens. rectam nosti, dein inquire ex Tabula Ascens. rectam Solis: eaque ex conservatæ stellæ Ascens. recta subducta, & residuo in horas reducto, habebis horam.

In usum hunc supputavimus duas tabellas, quarum una habet Ascens. rectã Solis in horas reductam, & quidẽ omni anni tẽpore.

Alia continet Ascens. rectas præcipuarum stellarum, etiam in horas reductas, ex his faciliori calculo horam noctis venabimur.

Tabula demonstrans totò anni tempore Ascens. rectam Solis, in horas & minuta secundum novum stilum redactam.

Dies	Ianuar. H.	Ianuar. M.	Februar. H.	Februar. M.	Martius H.	Martius M.	Aprilis. H.	Aprilis. M.	Majus. H.	Majus. M.	Iunius. H.	Iunius. M.	Dies
0	18	46	20	59	22	48	0	42	2	33	4	35	0
5	19	8	21	19	23	6	1	0	2	52	4	55	5
10	19	30	21	39	23	25	1	18	3	11	5	16	10
15	19	51	21	59	23	44	1	36	3	30	5	36	15
20	20	13	22	18	24	2	1	55	3	50	5	57	20
25	20	34	22	38	0	20	2	14	4	10	6	18	25
30	20	55			0	38	2	33	4	31	6	39	30

Dies	Iulius. H.	Iulius. M.	Augusſt. H.	Augusſt. M.	Septẽb. H.	Septẽb. M.	Octob. H.	Octob. M.	Novẽb. H.	Novẽb. M.	Decẽb. H.	Decẽb. M.	Dies
0	6	39	8	44	10	40	12	28	14	24	16	28	0
5	6	59	9	3	10	58	12	46	14	44	16	49	5
10	7	20	9	22	11	16	13	4	15	4	17	12	10
15	7	40	9	41	11	34	13	22	15	24	17	32	15
20	8	0	10	0	11	52	13	40	15	45	17	52	20
25	8	20	10	18	12	10	14	0	16	6	18	16	25
30	8	40	10	36	12	28	14	20	16	28	18	35	30

Vt per hanc tabulam Ascensio recta Solis inveniatur, accipies in prima aut ultima columna diẽ mensis, & juxta eum in columna, in qua mensis tuus scriptus est, habebis Ascens. rectam in horis & minutis: Vt 15 Septemb. Ascens. rectæ Solis respondent 11 horæ 34 minut. At si numerus dierum in tabula nõ habeatur, accipies proximam Ascens. rectam & pro defectu cujusque diei addes 4 min.

Vt si Ascens. rectam Solis scire vellem 13 Septemb. accipio Ascens. rectam 10 Septemb. quæ est 11 horar 16 min. & pro tribus residuis diebus, addo ter 4 min. eveniunt 11 hor. 28 minut.

Nota. *Cum annis bissextilis est, post 28 diem Februarij, per totum*

totum annum Aſcenſioni quæſitæ addes 4 m. nam tabula hæc reſpondet anno, non biſſextili, 1626.

Tabella demonſtrans Aſcenſ. rectam aliquarum ſtellarum in hor. & minut.

	H.	M.		H.	M.		H.	M.
Schedir Caßiopeæ	0	27	*Præſepe Cancri*	8	18	*Caput Ophiuchi*	17	21
Auſtralis Cauda Cete	0	25	*Cor Hydræ*	9	10	*Lucida cap. Drac.*	17	48
Cingulum Andromedæ	0	49	*Cor Leonis*	9	48	*Lucida Lyræ*	18	24
Venter Cete	1	33	*Media cervicis Leonis*	9	58	*Cauda Vulturis*	18	48
Lucida Arietis	1	46	*Lucida Lumbi Leonis*	10	54	*Roſtrum Cygni*	19	16
Caput Meduſæ	2	44	*Cauda Leonis*	11	30	*Lucida Vulturis*	19	32
Lucida Plejadum	3	24	*Cingulum Virginis*	12	36	*Sup. cornu Capricorn.*	19	57
Infima Hyadum	4	0	*Spica Virginis*	13	5	*Cauda Cygni*	20	28
Aldebaran Tauri	4	14	*Arcturus*	13	58	*Siniſt. humerus Aquar.*	21	12
Capella	4	49	*Auſtrina lanx Libræ*	14	30	*Præced. cauda Capricor.*	21	19
Præced. humerus Orionis	5	4	*Borea lanx Libræ*	14	57	*Os Pegaſi*	21	26
Media baltei Orionis	5	17	*Coronæ Lucida*	15	19	*Dext. humerus Aquar.*	21	46
Dext. humerus Aurigæ	6	30	*Lucida colli Serpen*	15	26	*Fomahant Aquar.*	22	36
Lucidus pes Gemin.	6	16	*Borealis frons Scorp.*	15	44	*Scheat Pegaſi*	22	44
Canis major	6	29	*Cor Scorpii, Antares*	16	7	*Occiput Piſc. Auſtr.*	22	57
Superius cap. Gemin.	7	9	*Dexter humerus Herc.*	16	14	*Caput Androm.*	23	49
Canis minor	7	20	*Dexter genu Ophiuchi*	16	48	*Boreal. Cauda Cete*	24	0
Lucida Puppis Navis	7	51	*Caput Herculis*	16	57			

Sequitur uſus Tabulæ.

Vt per hanc Tabulam horam noctis adipiſcaris, in primis meridies inveſtigetur, quod facile per Polum Arcticum expedies, ut docetur Pag. 13, quo cognito faciem obvertas meridiei, ut tergum aſpiciat Polum, & ita retrorſum te acclines, donec Polum intuearis, & rurſum te erigens per Zenith, viſum tranſmitte, & ita habebis meridiem, & facile reperies, quæ ſtellæ in meridie, vel prope eum ſint.

Certius quoque illud habere potes hoc modo : Erige perpendiculariter haſtam, vel ſignum aliquod impone terræ, & tum retrogredere à Polo verſus Meridiem per 10, 12, 20 paſſus, ibique ſtatuendum ſignum, ita ut ambo ſigna rectà aſpiciant Polum, tunc procedens ad priorem baculum, & conſpiciens per ſecundum, habebis ibi Meridiem.

In quo, ſi videas aliquam ſtellam in tabula contentam, accipe ejus Aſcenſ. rectam, à qua ſubtrahe Aſcenſ. rectam Solis, acquires veram horam, ſi autem Aſcenſ. recta Solis major fuerit, addes ei 24 horas, & tunc ſubtrahe.

Verbi gratia, *Stilo novo 23 Novemb. minorem Canem in Meridie conſpexi, volo ſcire horam : Aſcenſio recta Canis Min. fuit 7 hor. 20 minut. Solis Aſcenſ. Recta eſt 15 hor. 57 minut. quoniam hæ*

nequeunt subtrahi, ex 7 hor. 20 minut. addes his primum 24 hor. producuntur 31 : 20. ex hisce sublatis 15:57. relinquentur 15 hor. 23 m. à meridie, vel à media nocte 3 hor. 23 min.

Sequuntur versus aliquot Belgico sermone primùm editi per Robertum Roberti Mathematicum, jam vero per D.B. H.S. parum mutate, & Latinitate donati.

Et quidem primùm,

Scire lubet, carmen qua sit ratione legendum
Inserius, paucis versibus illud habe:
Nam distincta docet te noctis tempora nota
Stella in Meridie si modo visa fuit.
Composui facili bis sex tetrasticha venâ,
Zodiaci egregiè singula signa dabunt.
In quo lux Mundi versatur publica signo,
Horam illic noctis dinumera mediam,
Sic numera, quodque ut distans mediam notat horam
Carmen, dent horas quattuor ergo duas,
Donec & invenias in nostro carmine sidus
Conspectum: hoc horas ordine rite scies.

Decemb. 22.

En Capricorne venit consumptum corpora vultur,
Atque Aquila in celsis se nubibus abdidit atrox,
Cornibus ipse tuis depellis corpus Oloris,
Et tibi sic Cygnus mavult opponere Caudam.

Januar. 20.

Adnatat ude cito Delphinus Aquarie motu
Humida subsequitur Capricorni Cauda rigentis,
Velocis Pegasi caput at tua dextera tangit,
Cum tibi dimissum os, Pegasi pes altior extat.

Februar. 18.

Occiput austrinum Pisces ostendite muti,
Et Testas vobis concedet Aquarius ambas,
Nam caput Andromade monstris devota marinis
Vix potis à Cauda Ceti est servare molesti.

Mart. 20.

Cur Aries pectus contundis Cassiopeæ
Cur non Andromadæ auratam fortissimè zonam,

Delphini

Delphini aut ventrem vehementi concutis ictu
Fulgeat at læto potius tua Lucida cœlo.

April. 20.

Taure vagans rapidè latras furibunde per agros
Te haud piget invisæ Capiti opposuisse Medusæ,
Ast in Pleïadum splendentia sidera claro
Intuitu ardentem arridet demittere Ocellum.

Maji 21.

Sic placet ô Gemini vobis agitare capellam
Primum humerum vultis medium sed Baltei Orion
Conspicere haud prohibetq; humerũ conscendite dextrum
Aurigæ, hoc potius : sic vos vehet absque periclo.

Iunii 21.

Cum majore rei tibi quid Cane fervide Cancer ?
Tu superare caput, Geminûmq; Canemve minorem,
Iure potes citiùs, rostratæ puppis Aplustis
Signabit tanti certamen roboris altum.

Iulii 23.

O Leo sic Vrsæ pede conculcabere primo
Alpharat occidas, tibi semper inhæreat illud
Vt præstet Cor te mediæ Vrsæ opponere plantæ
Quam nitido diros morsus avertere lumbo.

Augusti 23.

Virgo rotas moveas celeri ordine posteriores,
Atque pedem fugias Vrsæ, caudamque Leonis,
Ne Corvi rostrum teneat te mordicus unquam
In Trigono vertas te, te tua zona gubernet.

Septemb. 23.

Libra tibi esse solent sæpe ultima pondera equorum,
Raro Spicarum quas dextrâ Virgo tenebat,
Primus Equus justa debetur lege Booti,
Non humerum poterit Centauri ferre sinistrum.

Octob. 23.

Quid tibi cum Libræ vis Scorpie lancibus æquæ
Appeteres potius gemmatam dire Coronam
Et Serpentiferi dextræ, quæ noxia vestris
Mensibus est, omnem in casum Cor suppeditares.

Novemb. 22.

Tuque Sagittari tandem jaculare decenter
Crus Serpentari rutilum, caput Herculis altum

Indomiti, atque oculum immitem flexique Draconis,
Sic Lyra victorem celebrabit nostra triumpho.

5. *Horas ab occasu Solis supputare.*

Itali, Silesii, nec non olim Athenienses numerant horas ab occasu Solis, & continuata serie 24. Si igitur secundum eorum numerationem ex globo horas invenire desideras, statues gradum Solis in Horizonte in occidua parte (globo ritè constituto) & notabis gradus Æquinoctialis, qui subjecti sunt Meridiano, sive applicabis indicem horæ 12, atque ubi observatam habes altitudinem alicujus stellæ sive Solis; Move globum, donec Sol sive stella ad eosdem altitudinis gradus observatos elevetur in quadrante altitud. Index indicabit quæsitam horam, si index incidat in horas antemeridianas 12 horæ sunt addēdæ: sive in hoc Globi situ conspicias qui gradus sint sub Meridiano, ex quibus subduces priores, tunc habebis easdem horas in gradibus Æquinoctialis, qui in horas reducendi.

Si data est hora à Meridie numerata, & cognoscere velis quota ea sit à Solis occasu numerando: Tunc primum hora occasus Solis per cap. 2. lib. 2 acquirenda, eamque subtrahe ab hora à meridie data pomerid. & habebis horam ab occasu desideratam, si vero antemeridianæ dentur horæ, eis ante subductionem, addes 12.

6. *Horas ab ortu Solis numeratas invenire.*

Norinbergenses, & nonnullæ Germanię civitates horas ab ortu Solis numerant, & quidem 24, easque horas eodem ferè modo ut antè, ex globo investigabis, modo ad ortivam partem Horizontis gradus Solis referatur, indiceq; horæ 12 applicato, & deinceps operandum ut antea.

Sin vero ad horam aliquam nostram, illam velis scire, sic operaberis: primum ex cap. 2 horam ortus investiga, hanc subduc ex nostra, si ea fuerit antemeridiana habebis desideratam, si autem pomeridiana fuerit hora nostra, primum 12 addendæ, & tum hora ortus subtracta dabit quæsitam.

Si vice versa proponatur nobis aliqua hora numerata ab ortu Solis, ex his constat quænam sit illa hora nostra, nam si ad illam addatur hora ortus habebis horam nostram, si numerus fuerit major 12, subduces 12, & ex ea subductione tibi comparabis horam veram.

7. *Horas Planetarum invenire, & dominantem Planetam.*

Chaldæi, Babilonii, veteresq; Philosophi longitudinem diei, ut & noctis in 12 partes æquales distinguunt, juxtaque has horas suas secundum ordinem & nomina Planetarum numerant, quibus volunt Planetam quemque dominari, atque hoc modo, ut à prima

prima hora ortus ad ſecundam is regat, à quo dies nomen habet: Quapropter die Saturni hora prima ab occaſu debetur Saturno, ſecunda Iovi, tertia Marti, & ſic deinceps ſecundum ſeriem, & hinc eſt quod Sol ſibi primam horam die Solis vindicet, ſecundam Venus, tertiam Mercurius, et ſic porro donec tandem Lunę tribuatur hora prima diei Lunæ, ſecunda Saturno, tertia Iovi, & media nocte ſive die ſemper dominatur Planeta ſextus.

Quiſnam Planeta prima dominatur in hora, indicat hæc tabula.	Die		
		Solis	*Sol.*
		Lunæ	*Luna.*
		Martis	*Mars.*
		Mercurii	*Mercurius.*
		Iovis	*Iupiter.*
		Veneris	*Venus.*
		Saturni	*Saturnus.*

8. *Ad certam horam diei ſive noctis ſupputare horam Planetæ.*

Imprimis inveſtigabis per 3 præc. cap. 2. horas à Meridie ad occaſum uſque Solis, illæ enim indicant amplitudinem 6 hor. Planetar. reputa deinde quot gradibus Æquinoctialis hora data à meridie diſtet, exinde enim per auream regulã colliges Planetæ horam.

Vt Anno 1614 die Saturni 21 Iunij explorare volo, quis Planeta hora 9 matutina imperium habeat. Sol tunc eſt in principio Cancri, & ad elevationem Poli 53 gr. occidit hora 8.24. min. ſive ſecundũ gradus Æquinoctialis 126 gr. 36 minut. Hi efficiunt 6 horas Planetarum: hora 9 Sol diſtat 3 horis, ſive 45 gr. à meridie, ſic igitur ſecundum regulam auream effare 8,24 efficiunt 6 Planetar. horas, quot 3? exſurgunt 2:9 horæ Planetarum à Meridie retrò numerandæ; ſubduc has ex 6 horis, Producuntur 3 hor. 51 minut. quæ eſt quæſita hora Planetarum: quia dies Saturni erat, Saturno primæ horæ tribuuntur ſceptra, Jovi ſecundæ, Marti tertiæ, &c.

Quæritur quis Planetarum rerum potiatur hora 2 noctis ſequẽtis? quia Sol oritur 3 hor. 36 m. hiſce 6 Planetæ cõceduntur; ſic igitur dicendũ 3.36. faciunt 6, quid 2? habebis 3 hor. 20 m. à media nocte quæ à ſequentis diei meridie 9 horis diſtant, quapropter iſthac hora nonus Planeta faſces habet: incipias igitur à Saturno & numeres 12, tũ rurſum uſque ad 9. habebis Lunã, quæ principatũ tenet ad horam datã.

Sectio ultima de ſitu ſtellarum reſpectu circulorum poſitionum, ubi explicatur ratio erigendi figuras cœleſtes, cui etiam breviter modus revolvendi, dirigendi, annuaſque profectiones inquirendi, annexus eſt.

CAPVT X.

1. *De erigendis figuris cœlestibus.*

ERigere figuram cœlestem, est quærere quæ signa & stellæ tempore aliquo, respectu dati loci sive propositæ regionis, in singulis coeli domiciliis reperiantur.

Sunt autem domicilia nihil aliud quam latiora cœli spatia, totius nimirum globi partes duodecimæ.

Domicilia autem ista in cœlo distinguuntur per sex circulos positionum, qui tamen apud auctores non sunt uniusmodi, unde quoque nec eadem apud eosdē domiciliorum constituendorum ratio. *Variæ enim sagacissimorum hominum speculationes varias distinguendorum domiciliorum invenerunt rationes.*

Inter quos præcipuè Iohannes Regiomontanus, qui ab horizonte ortivo exorsus, progrediendo per hemisphærium subterraneum, totum æquinoctialem ordine in 12 æquales partes distinguit, atque per has singulas partes, perque communes Horizontis & Meridiani intersectiones 6 circulos duçens, (quos positionum circulos appellat) zodiacum, totumque cœlum in 12 domos divisit: inter circulos illos etiam assumuntur Meridianus & Horizon, quorum ille initium 10 & quartæ domus indicat, hic vero primæ & septimæ.

Campanus non æquinoctialem, sed circulum verticalem per orientem, occidentem, punctum verticis, punctumque pedum huic oppositum incedentem, in 12 partes æquales secat, circulis positionum per easdē Horizontis & Meridiani intersectiones deductis. Prisci illi, quales Ptolomæus & Firmicus in æquales partes secuisse zodiacum videntur, ducendo circulos positionum per polos zodiaci.

Sunt præter hos quos dixi & alii modi, sed quia apud peritiores non sunt in usu, ideo præterimus, & modum Regiomontani, tum etiam Campani, utpote certiores retinebimus.

2. *De ordine & Nomenclatura Domiciliorum.*

Ordo vero domiciliorum apud omnes auctores unus est, & idem, ita ut domiciliorum primum sub Horizonte ortivo initium capiat, cui secundum signorum successionem continuata serie, secundum nempe 3, 4, 5, 6 per hemisphærium inferius numerata, & deinceps reliqua 7, 8, 9, 10, 11 ultimo duodecimum per superius, succedunt.

Horum singulorū appellationes tam generales quam speciales, nec non eorundem significationes tabula subjecta exhibet.

Tabella

Tabella complectens ordinem & appellationes, & significationes domorum cœlestium.

Ordo	Nomenclaturæ variæ.			Significata
1	*Cardo orientis*	ὡρόσκοπος	ἀνατολὴ *ascendens*	*Vita.*
2	*Succedens primæ*	ἀναφορὰ	*Inferna porta*	*Spes, lucrum*
3	*Cadens*	θεὰ	*Dea*	*Fratres*
4	*Cardo imi cœli*	ὑπόγειον	*Angulus terræ, imum cœli*	*Parentes.*
5	*Succedens*	ἀγαθὴ τύχη	*Bona fortuna*	*Filii, liberi.*
6	*Cadens*	κακὴ τύχη	*Mala fortuna*	*Valetudo.*
7	*Cardo occidentis*	δύσις	*Occasus*	*Conjunx.*
8	*Succedens*	ἐπικαταφορὰ	*Superna porta*	*Mors.*
9	*Cadens*	θεὸς	*Deus*	*Religio.*
10	*Cardo medii cœli*	μεσουράνημα	*Medium cœli*	*Regnum.*
11	*Succedens*	ἀγαθοδαίμων	*Bonus Dæmon*	*Benefacta.*
12	*Cadens*	κακοδαίμων	*Malus Dæmon*	*Carcer.*

Et sic explicata est domiciliorum distinctio. Sequitur eorundem in figura exstructio. Primo igitur loco per globum inveniendi sunt signa & gradus zodiaci, qui nempe ad datum & propositum tempus in domiciliorum initiis (quæ & cuspides appellantur) consistunt. Hæc enim inventa memoriæ causa schemati alicui inscribuntur ab Astrologis, quod ipsis figura cœli dicitur, cujus fabrica quadrangularis proponitur, sunt qui & circularem faciunt.

3. *Quomodo gradus signorum cuspidum cujuslibet domicilii ex globo eruantur, isque juxta Joannem Regiomontanum inscribantur.*

Primo pono globum ad poli elevationem dati loci, deinde (ut supra traditum est) eum ita instruo, ut constitutioni cœli dati temporis respondeat, idque per eundem modum, ut fuit in 2 præcepto cap. 7.

Sed ut res clarior exsistat, exemplum subjiciamus. Natus est amicus in Hollandia Alcmariæ anno 1571. *9 Decemb. hor. pom. 6 stylo Iulia Vt igitur pro hoc tempore & loco constitutionem cœli cognoscam, primo constituo globum ad poli elevationem Alcmarianam* 52.40. *deinde locum Solis, qui tunc temporis erat in* 27 *gr.* 17. ♐ *ad meridianum promoveo, simulque & indicem horarium* 12 *horæ meridiei adjungo; postea circumduco globum, donec index horam nativitatis, nempe sextam pomeridianam indicet, & sic globus constitutioni cœli dati temporis respondebit.*

Exactius idem fiet per gradus æquatoris, loco enim Solis (qui fuit 27 *gr.* 17. ♐*) sub meridianum constituto, ascensionem ejus rectam, hoc est gradus æquinoctialis similiter sub meridianum positos observo, suntque* 267 *gr.* 2 *m. quibus horas 6 à meridie præterlapsas, & per præcept.*

præcept.3.cap.4.in gradus æquatoris conversas, superadde, utpote gradus æquatoris 90,producuntur 357.2.hunc graduum numerum in æquinoctiali inventum (auferendo integrum circulum,id est 360 gr.quando abundans fuerit) sub Meridiano circulo statuo,& sic globus constitutioni cœli dati temporis, & loci respondebit.

His itaque absolutis, facile jam fuerit negotium susceptum exsequi, dummodo operi adhibeatur semicirculus æneus secundum gibbositatem globi incurvatus,qui ab officio suo vocatur semicirculus positionis, siquidem vicem positionum circulorum obit.

Hic semicirculus duabus Horizontis & meridiani intersectionibus ita affigendus erit,ut in globo elevari & deprimi, deinde quoque pro rei necessitate ab una globi parte in alteram transferri possit.

Globo enim in positura cœli ante inventa ita quiescente, notabis extra ad abacum numerum graduum æquinoctialis ad horizontem occiduum constitutum, qui dicitur ascensio obliqua septimæ domus, ad quam ascensionem adde gradus 30, illique termino graduum circulum positionis impone,qui tũc gradus eclipticæ à circulo illo stringitur, erit gradus signi cuspidis octavæ domus: numero præscripto rursus alios adjice 30 gr.movendo circulum positionis similiter ad inventos gradus, qui tunc gradus eclipticæ vicissim à circulo positionis stringitur, est gradus cuspidis nonæ domus: ad eundem modum & eodem ordine, initia & cuspides reliquarum domorum etiam cognosces, semper addendo 30 gr.numero antecedenti.

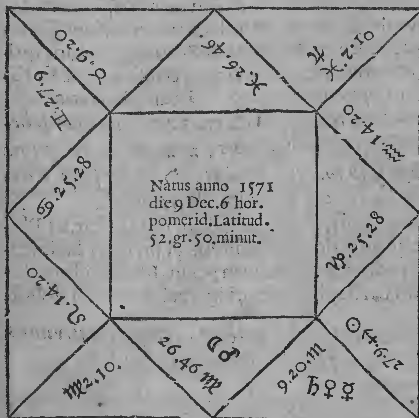
Exemplum.

Globo in priori situ adhuc stante, tangit horizontem in occidua globi parte gradus æquinoctialis ab intersectione vernali supputatus 267.2,huic numero adde 30,nascũtur 297.2,quibus in æquinoctiali inventis,applica circulum positionis, qui feriet similiter eclipticam ad 14, 20,♒.qui erit cuspis sive initium octavæ domus. Rursus alios 30 gradus summæ graduum priori adjice, nascuntur gradus 327,2, ad quos traducito semicirculum positionis,qui intersecabit eclipticam in 2.10.♓ pro initio nonæ domus. Decimæ domus initium Meridianus in eclipticæ sectione declarat: estque 26.46.♓.Semicirculum positionis transfer ad orientalem globi partem,& gradibus æquinoct.sub meridianum constitutis, utpote 257.2. addendi rursus 30 gr.producuntur 387.2.ab his subduc 360 gr.(qui superflui sunt) erit asc.obliqua undecimæ domus 27.2.quibus positionis semicir.adjunge, reperiesque

riesque pro cuspide 11 domus 9,20.♉. Asc. obl. 27.2. adde 30 gr. fiunt 57.2. atque huc translato semicirculo, colliges pro cuspide 12 domus 27.9.♊. Primam domum horizon ortivus, ut eclipticam intersecat, demonstrat, estque 25.28.♋.

Inventis hac arte sex domibus supra terram exsistentibus, reliquas sex subterraneas, facillimo negotio per oppositos signorum gradus cognosces: verissima enim est regula, Domus domui cœlesti opposita, oppositum eclipticæ gradum obtinet. Vnus enim integer circulus bina domicilia in oppositis gradibus determinat: sicut enim Meridianus medium cœli & imum discriminat, sic circulus positionis proximus à Meridiano orientem versus, undecimam domum & quintam definit; secundus deinde, qui horizonti proximus est, 12 domum & 6 distinguit: eodem modo in occidua cœli parte duo tantum positionum circuli quatuor domos reliquas terminant. Vnde sex nobis cognitis domiciliis supra terram exsistentibus, reliqua per gradus oppositorum signorum habebimus.

Schema ostendens positum stellarum tempore nativitatis A. M. A.



Domus opposita.	
1	7
12	6
11	5
10	4
9	3
8	2

Signa opposita.	
♈	♎
♉	♏
♊	♐
♋	♑
♌	♒
♍	♓

Invēti hoc modo zodiaci gradus pro 12 domiciliorū cœlestium initiis, figuræ inscribantur, ut hic factum vides: eritque thema secundum Regiomontanum constructum.

4. *Quomodo initia domiciliorum cœlestium ex globo secundum Campanum & Gazulum inveniantur.*

Campani inventio illud habet plausibile, quod domos efficiat æquales in mundo: circuli enim domorum æqualibus interstitiis ab invi-

ab invicem sejunguntur, circulum verticalem orientis in æquales partes secantes, unde nobis quoque hæc ratio arridet.

Ad illum autem modum thema si erigere velis, quartam altitudinis vertici annexam, (in priori nempe constitutione manente globo) diriges ad verum occidentis punctum, hoc est, ad contractum Horizontis & Æquinoctialis in occasu: applicato deinde semicirculo positionis ad 30 gradū in quarta eadem ab Horizonte sursum numeratum, videbis in Ecliptica initium octavæ domus: similiter semicirculus positionis applicatus ad ejusdem quartæ gradum 60, notabit in Ecliptica initium nonę domus: initium decimę domus Meridianus designat. Vndecimā cognosces quarta altitudinis ex puncto verticis ad verum orientis punctum in altera nimirum globi parte demissa, & circulo positionis ad 60 ejus quartę gradū posito. Duodecima domus habebitur ducto semicirculo positionis per 30 quartę gradū. Primā domū Horizon ortivus demōstrat. Reliquę domus colliguntur per gradus signorū oppositorum.

5. *De inscriptione Planetarum in convenientia Domicilia.*

Zodiaco jam in suas domos producto, si insuper & Planetas domibus suis adjungere velis, prius ex tabulis Prutenicis aut Ephemeridibus docti alicujus Mathematici, quem Zodiaci gradum quilibet Planetarum tempore nativitatis occupet, considera, & sic facilè considerabis domum ejus in themate. Exempli gratia.

Longitudo ♄ hoc nativitatis tēpore est 12 gr. 14 ♏ quare in schemate competit ei locus ad cuspidem 5 domus, namque cuspis quintæ domus est 9 gr. ♏ similiter ♀ in medio 5 domus: ☉ in cuspide 6 domus locum habent, ut ex longit. eorum animadvertere est.

Interim tamē hic notandum, quod quandoq; contingat, ut Planeta prope cuspidem alicujus domus exsistens, ei propter latitudinem ab Ecliptica, quam habet, inscribi non possit. Ideoq; id ut animadvertatur sequens etiam caput huic rei inserviens cōsuli debet.

Tabella continens loca planetarum in zodiaco, tempore nativitatis A. M. secundum quæ planetæ figuræ inscripti sunt.

Longitud.				Latitud.				Longitud.				Latitud.			
♄	12	14	♏	2	7	S.	Asc.	♀	26	17	♉	0	19	S.	Des.
♃	16	45	♓	1	27	M	Asc.	☿	5	9	♐	0	52	S.	Des.
♂	29	5	♍	1	42	S.	Asc.	☾	27	8	♍	4	0	S.	Asc.
☉	27	30	♐	0	0										

6. *Quomodo domicilium cœli cujuslibet stellæ, aut Planetæ etiam latitudinem habentis, investigandum sit.*

Quidam exstructo jam cœli Themate mox stellas collocant in domibus

domibus ſecundum longitudinem earum, quemadmodum de Planetis diximus: ſed hos decipi neceſſe eſt, cum ſtella aliqua inſignem latitudinem ab ecliptica, vel etiam declinationem magnam ab æquinoctiali habeat. Talē igitur errorem evitare cupiens, hoc modo procede.

Globo in poſitura conſtructi Thematis manente, ſemicirculum poſitionis cuſpidi duodecimæ domus adjunge, & quaſcunque ſtellarum eidem & circulo horizontis ſupra terram incluſas vides, eas duodecimam domum poſſidere pronuntia. Eundem poſitionis circulū deinde principio undecimæ domus admove, & quamcunque ſtellarum inter hujus, & duodecimæ domus terminum offenderis, undecimæ domui adjungito. In cæteris domibus ſupra terram exſiſtentibus eadem via procede.

Si vero idem etiam in domibus ſubterraneis, ut in prima, ſecunda, tertia, quarta, quinta, & ſexta, explorare velis, globi conſtitutio invertenda erit; & polus antarcticus tot gradibus ex meridionali Horizontis puncto elevandus, quot antea arcticus ex oppoſito ſeptentrionis puncto elevatus erat, initium quoque primæ domus, quod fuit in noſtro Themate 25 gr. 28 m. ♋, ad Horizontem occiduum deducendum, & deinde ut ante ſemicirculus poſitionis adhibendus, quem ſi initio ſecundæ domus, quod fuit in Themate 14 gr. 20 min. ♌ applicueris, cognoſces quæ ſtellæ primę domui aſſignandæ ſint. Eodem etiam modo eundem ſemicirculum initiis tertiæ, quartæ, & reliquarum domorum ſi applicueris, ſtellas eis inhærentes, cognoſces.

Stella præterea directē ſub ſemicirculo poſitionis reperta, cuſpidi illius domus ineſſe indicabitur, Cujus initium idem ſemicirculus ita poſitus deſignat.

Cum Planetis, quorum ſuperius mentionem fecimus ſimiliter agito, ita tamen, ut prius deletili puncto ſecundum longitudines & latitudines eorundem in Ephemeridibus repertas, locum eorum in globo notaveris.

7. *De Planetarum, & cœli quorumlibet punctorum aſpectibus.*

Hactenus Situs ſignorum Zodiaci, ſtellarumq; omnium in themate conſideratus fuit: ſequitur eorundē collatio erga ſe invicem, utpote de mutuis ſignorum, ſtellarumque radiis ſive aſpectibus.

Eſt autem aſpectus ſtellarum, punctorumve cœli certa in ſignifero diſtantia, qua ſe mutuo ſenſibiliter adjuvant aut impediunt, & diſtantia illa potiſſimum in Zodiaco attenditur.

Aſpectus ſunt numero quinque, Conjunctio, Sextilis, Quadratus, Trinus & Oppoſitio, & ſtella quæ ſic non aſpicitur, ferialis dicitur.

Conjunctio eſt, quando duo cœli puncta, ſive per longitudinem

ſive per latitudinem unico tantum gradu diſtant à ſe invicem, vel ſexdecim minutis, quæ veriùs dicitur conjunctio, propriè tamen dicuntur conjungi, quando ſunt in eodem gradu & minuto, notaturque unico orbe ſic ☌.

Sextilis aſpectus eſt diſtantia planetarum, vel cœli punctorum in Zodiaco, ſextam circuli portionem amplectens, hoc eſt, quando diſtant ab invicem per duo ſigna completa ſive gradus 60, & pingitur figura ſexangulari ſic ✶.

Quadratus aſpectus eſt, cum duo planetæ intervallo trium ſignorum, quæ quadrantem circuli ſive gradus 90 efficiunt, ſeſe mutuo reſpiciunt, & ſignatur nota quadrangulari hoc modo □.

Trinus aſpectus eſt, quando planetarum vel punctorum cœli in zodiaco diſtantia trientem circuli, id eſt, 120 gr. ſeu 4 ſigna complectitur, unde triangularem notam habet, ſic △.

Oppoſitus aſpectus eſt, diſtantia planetarum & cœli punctorum per circuli medietatem, id eſt 6 ſigna vel 180 gr. & notatur tali charactere ☍.

Prima aſpectuum diviſio.

Porro aſpectus quidā dicuntur platici, quidā autē partiles: illos laxiores vel imperfectos, hos verò ſtrictos ſeu perfectos appellāt.

Partilis aſpectus is dicitur, quando in iiſdem gradibus eorum ſignorum conſociantur, in quibus ſe mutuo afficiunt, hoc eſt cum inter planetarum cœlique punctorum loca tot gradus præciſè inveniuntur, quot ipſam configurationem conſtituunt, atque hi perfectiſſimi ſimul & fortiſſimi aſpectus ſunt.

Platicus aſpectus eſt, quando planetæ non iiſdē ad amuſſim gradibus in ſignis conſociantibus configurantur, ſed vel juxta medietatem orbium amborum, vel minus. Aſpectus enim illi, etſi non æquali efficacia, durant tamen tantum, quantum ipſi orbes, quos hic ſubjicere volui.

Orbis	♄	continet gradus.	10	poſt & ante.
	♃		12	
	♂		8	
	☉		17	
	♀		7	
	☿		7	
	☾		12	

Orbes ſtellarum fixarum magnitudinis	Primæ	$7\frac{1}{2}$
	Secundæ	$5\frac{1}{2}$
	Tertiæ	$3\frac{1}{2}$
	Quartæ	$1\frac{1}{2}$

Secunda Aſpectuum diviſio.

Poſtremo omnis Aſpectus, Oppoſitione & conjunctione exceptis, ſunt vel dextri, vel ſiniſtri. Dexter eſt cum planeta, quem aſpicit alius, ab eo contra ſignorum ſeriem diſtat. Siniſter autem, cum diſtantia illa fit juxta ſignorum ſucceſſionem.

Exempli

Exempli loco sit Luna, ea in Cancro inventa, aſpectum habet □ & dextrum ad ♂ in Ariete collocatum; eademque ☾ aſpicit ♃ ſiniſtro aſpectu in Libra verſantem.

Pro Aſpectibus autem Planetarum protinus dignoſcendis, ſolent Aſtrologi ſyſtema parallelogrammum conſtituere, quod ſpeculum aſtrologicum vocant, cujus margo ſuperior continet 12 zodiaci ſigna, in latere notantur gradus ſtellarum, & quorumlibet locorum, pro ut ordine accreſcunt: Inſuper concurrentes à latere & vertice lineæ areas quadrangulares concludũt, quibus loca prædicta, & ſtellæ inſcribuntur cum ſuis ordine aſpectibus. Annotatis enim locis & ſtellis ſub ſignis ſuis, ſtatim columna ſecunda (una nempe interjecta) accipit ſignum ✱: tertia columna □, quarta △, ſexta 8, quod vel ex hoc ſpeculo liquet manifeſtè.

In hunc quoque modum poſſint omnia domorum initia inſcribi, una cum ☊ & ☋, ut protinus appareat qui planetarum radii in ipſos incidant.

Potuiſſem autem hic magnam adferre problematum copiam, ſed voluimus illa, quæ magis Aſtronomica videbantur.

Speculum Aſpectuum.

			♈	♉	♊	♋	♌	♍	♎	♏	♐	♑	♒	♓
☿	5	9	△		8		△	□	✱		☿		✱	□
♄	12	24		8		△	□	✱		♄		✱	□	△
♃	16	45		✱	□	△		8		△	□	✱		♃
♀	26	17		8		△	□	✱		♀		✱	□	△
☾	27	18		△	□	✱		☽		✱	□	△		8
☉	27	30	△		8		△	□	✱		☉		✱	□
♂	29	5		△	□	✱		♂		✱	□	△		8

Hactenus dictũ de extruendis cœli figuris: ſupereſt ut breviter percurramus doctrinam de revolutionibus, directionibus, & annuis profectionibus.

8. *De revolutionibus.*

Revolutio, quam & annuam converſionem vocant, eſt tempus, quo Sol ad eundem locum, quem in figura obtinuit, poſt certum aliquem annorum numerum revertitur. Ad hoc enim tempus Aſtrologi cœli figurã erigunt, quæ Schema annuæ revolutionis vocatur, in quo nempe aſpectus Planetarum inter ſe cum Schemate nativitatis conferunt, & diligentiſſimè perpendunt, qui Planetæ in Schemate revolutionis loca Schematis natalitii lædant aut juvent, quod illi tranſitum, aut parodon Planetarum vocant.

Hujus autem Thematis extructio facillima erit hoc modo.

Conſidera aſcenſionem rectam medii cœli in themate tuo erecto, hoc

cto, hoc est, globo constituto ita, ut themati nativitatis respondeat, quotus gradus Æquinoctialis ab Ariete supputatus meridianum attingat, vide; numerus enim ille graduum dicitur ascensio recta medii coeli. Huic deinde ascensioni pro singulis annis à tempore nativitatis elapsis, qui anni revolutionum dicuntur, adjice gradus 88 min. 49. unde pró quatuor annis 355 gr. cum 16 minutis, pro 5 annis 84 gr. cum 5 minutis, & deinceps addendi erunt, ut ex subjecta tabella cognoscere poteris. Si vero gradus & minuta hæc singulorum annorum in unam summam collecta, integrum circulum, hoc est, 360 gr. excesserint, tum toties, quoties fieri potest 360 abjice, & reliquum, est ascensio medii cœli ad datum revolutionis tempus, secundum quod thema tibi erigendum erit: quod ita fiet. Inventam ascensionem rectam meridiano circulo adjunge, & globus aptè constitutioni cœli ad tempus revolutionis respondebit. Vnde secundum doctrinam capitis hujus cuspides domiciliorum, in constitutione illa manente globo, adminiculo semicirculi positionis inquire: hi enim si figuræ inscribantur, erit schema annuæ revolutionis exstructum.

Anni	Grad.	Min.	Anni	Grad.	Min.
1	88	49	12	345	49
2	177	38	13	74	38
3	266	27	14	163	27
4	355	16	15	152	16
5	84	5	16	341	5
6	172	54	20	336	20
7	261	43	30	144	30
8	350	33	40	312	42
9	79	22	50	120	53
10	168	11	80	265	24
11	257	0	100	241	46

Vt autem Planetarum loca huic etiam themati rectè adjungantur, tēpus, hoc est, annum, diem, horā, & horarū minuta in prōptu habebis, de quibus ab Astronomis sunt constituti canones revolutionum, qui apud ipsos videri possunt. His canonibus si destituaris, idem etiam ex Ephemeridibus cognosces hoc modo. In Ephemeridibus ad annum revolutionis tuæ te referes, diemque anni illius, quo Sol eundem Eclipticæ gradum occupat, (quem tempore nativitatis obtinuit) excerpes, quæ erit ipsa dies revolutionis tuæ. Pro hora cognoscenda, ascensionem rectam loci Solis ex ascensione medii cœli modo inventa (mutuatis 360 si opus fuerit) auferes, & residuum ad horas & horarum scrupula reduces, & sic igitur horæ tuæ revolutionis tibi patefient Quo tempore revolutionis ita exactè cognito, deinceps loca Planetarum ex Ephemeridibus facilè inveniri, & juxta præceptum 5 & 6 cap. 10 schemati inscribi commodè possunt,

9. De directionibus.

Dirigere dicit Ioannes Reg. nō est aliud quam volvere Sphæram, quousque locus secundi ad locum seu situm primi traducatur, & contra,

tra, id eſt, donec ſecundus locus ad ſemicirculum poſitionis primi loci, vel contra locus primus ad ſemicirculum poſitionis loci ſecundi traducatur.

Per locum autem primum intelligit eum, quem dirigere jubemur, & plerunque vocari ſolet ſignificator, quod nempe ſignificationem alicujus rei repræſentet.

Locus autem ſecundus eſt is, ad quem primus dirigitur, & non injuria promiſſor appellatur, quod futurum aliquod accidens, ſive bonum, ſive malum portendat: arcus autem Æquinoctialis, qui interim (dum ſphæra ita circumvolvitur) circulum horizontis vel Meridiani pertranſit, ſive qui reſpondet intervallo, quod eſt inter ſignificatorem & promiſſorem, reſpectu circuli poſitionis, in quo alter eorum jacet, appellatur directio, & hic ſcopus in directionibus potiſſimum propoſitus eſt, ut nempe arcus ille Æquinoctialis accuratè inveniatur, nam quot gradus arcus ille comprehendit, totidem anni etiam intercedere judicantur, donec vis ſeu effectus ſignificatoris in promiſſorem, vel contra promiſſoris in ſignificatorem ſeſe exerat. Vnde verè dirigere, eſt arcum Æquinoctialis prædictum inquirere.

Directionem autem Aſtrologi faciunt duplicem, quarum una vocatur directio directa, in qua videlicet locus ſecundus, id eſt, promiſſor intelligitur transferri ad locum primi ſive ſignificatoris, quæ etiam directio ſecundum ſucceſſionem ſignorum appellatur. Alia autem converſa, aut contra ſucceſſionem ſignorum, in qua locus primus intelligitur tranſferri ad locum ſecundum, ſeu ſignificator ad promiſſorem, qua quidē ſecunda directione potiſſimum utuntur Aſtrologi in directione partis fortunæ, Planetarum retrogradorum, & aliarum quandoque cœli partium.

10. Utraque hæc directio facillimo negotio in Globo perficitur.

Globo enim conſtituto, ita ut erecto themati reſpondeat, vel ut horoſcopus, qui eſt gradus eclipticæ primæ domus, horizonti ortivo jungatur, applicabis ſemicirculum poſitionis ſignificatori, ſive loco illi, quem dirigere volueris, ac ita quidem, ut moto globo ipſe tamen ſemicirculus poſitionis in ſuo loco firmus ac immotus conſiſtat: quo facto, nota gradum Æquinoctialis, qui in hac globi poſitura à meridiano ſtringitur. Deinde ſemicirculo, ut diximus, manente, globus in antecedentia ſigna, ſive contra ſignorum ſeriem revolvatur, donec locus promiſſoris ſive ſecundus eidem ſemicirculo poſitionis applicetur: & tunc quoque gradus Æquinoctialis ſub Meridiano conſtitutus notetur, & gradus inter primam & ſecundam notam interjecti, directionis menſuram oſtendunt, cujus quidem ſinguli gradus ſingulos, ut diximus, annos denotant,

notant, post quos nimirum effectus promissoris in significatorem in actum producatur.

Et sic directio directa inventa erit. Cæterum pro conversa directione sive pro illa, quæ in antecedentia signa fit, applicandus erit semicirculus positionis promissori, & globus similiter, ut antea, cõtra signorũ seriem circũducendus, donec significator semicirculũ positionis attingat, & rursus gradus Æquinoctialis, qui interim meridianum transierunt, mensuram directionis conversæ exhibent.

Diximus nunc quanto tempore directio alicujus loci perficiatur: jam vero præterea cognitu necessarium, ad quem zodiaci locum in proposito aliquo anno directio significatoris perveniat, hoc est, quisnam zodiaci gradus hoc vel illo anno circulum positionis significatoris attingat, quod facile ex globo addiscitur.

Globo enim thematis tui erecti effigiem repræsentante, semicirculum positionis ad locum significatoris firmabis, sicque manente constitutione globi, notabis gradum Æquinoctialis sub meridiano existentem, ab eoque incipiendo tot numera gradus in eodem Æquinoctiali (in directione directa quidem secundum seriem signorum: in conversa vero directione contra signorum seriem) quot anni à tempore nativitatis præterlapsi sunt: & deinceps gradum illum, in quo numerare desiisti, siste ad Meridianum, & confestim circulus positionis tibi monstrabit gradum Eclipticæ ad quem significator seu directio significatoris pervenerit.

Notandum tamen hic est, quod si locus, ad quem dirigitur, fuerit in hemisphærio subterraneo, globum invertendum esse, ut supra pag. 81 docuimus, ut nempe Antarcticus supra Horizontem emineat, & Horoscopus in puncto occidentis statuatur, & sic postea eadem fiat operandi ratio, quod ad totam hanc directionum doctrinam accommodandum est.

De annuis profectionibus.

11. *Directio nobis hactenus fuit, superest nunc annua profectio.*

Profectio annua est deductio loci alicujus Zodiaci secundum signorum seriem, periodo 12 annorum terminata. Itaque quilibet significator sive locus annuo spatio triginta conficit gradus, id est, integrum signum.

Verbi gratia.

In schemate A.M. horoscopus est 25 gr. 28 m. ♋, per annum proficiscitur in 25 gr. 28 m. ♌, post secundum annum in 25 gr. 28 m. ♍ devolvitur. Tertio attingit 25 gr. 28 m. ♎, & sic deinceps.

Vnde

Vnde Regiomontanus de profectione hac annua invenienda hanc ſtatuit regulam: Diviſo numero annorum à tempore genituræ tranſactorum per 12, & reſiduo cōputato à ſigno radicis, produceris ad ſignum profectionis anni propoſiti. Verbi gratia.

Si ſcire cupias, quo eat horoſcopus ad 15 revolutionis annū: annos cōpletos 14 divide per 12, reliquus à diviſione eſt binarius: à radice itaque horoſcopi, qui eſt 25 gr. 29 m. Canc. ulterius ſupputa 2 ſigna, habebis 25 gr. 28 m. Virg. Ergo anno 15 devolvitur horoſcopus ad 25 gr. 28 m. Virg.

12. Dato itaque anno, ulterius etiam in quem menſem, quemque diem profectio incidat, hoc modo cognoſces.

Gradus ſignificatoris à gradibus promiſſoris ſubtrahe, ſi fieri poſſit: ſi non, aſſumes ad gradus promiſſoris integrum ſignum ſive gradus 30, & reliquum per dies 12 & 10 m. fere multiplica, factus erit tempus profectionis in diebus & horis.

Exēpli gratia: ex priori præcepto conſtat Horoſcopū anno ætatis decimo quinto perventurum ad 25 gr. 28 m. Virg. ſed eodē etiam anno ad principiū Sagit. perveniet. Vt autē cognoſcas, quo die ejuſdē anni id fiat, ſubtrahe gradus ſignificatoris, nempe 25 gr. 28 m. Virg. à promiſſore ſive principio Scorp. hoc eſt 30 gr. Lib. remanent 4 gr. 32 m. pro diſtātia ſignificatoris à promiſſore, quibus deinde per dies 12 & 10 m. multiplicatis, producūtur dies 55 horæ 3 m. 8, quibus in hoc decimo quinto ætatis anno abſolutis, horoſcopus ad principiū Scor. perveniet.

Ratio regulæ hujus hæc eſt. Gradus 30 conficiuntur annuo ſpatio, id eſt, 365 diebus, 5 horis, 49 min. Ergo unus gradus conficitur diebus 12 & 10 m. fere.

Rurſus ſi gradus unus abſolvitur 12 diebus 10 m. diſtantia ſignificatoris à promiſſore, quæ in noſtro exēplo fuit 4 gr. 32 m. perficietur tanto tēpore, ut fuit noſtro exemplo, diebus 55 & 3 hor. 8 m.

Expoſuimus ita breviter omnia, quæ ad conſtitutionem cœleſtis figuræ requiruntur, quomodo nempè thema ad cœli figuram exſtruendum ſit. Deinde ex auctoribus, qui de judiciis nativitatum ſcripſerunt, ſit petitum judicium. Quomodo item revolutiones, directiones, annuæque profectiones, quæ tempus eventuum, quos aſtra nobis pollicentur, indicant, inquirendæ & cognoſcendæ ſint. Unde hanc rationem ſi quis noſcat difficillimo illo labore, quando per tabulas dirigitur, ſuperſedere poterit.

Finis Libri ſecundi.

DOCTRINÆ SPHÆRICÆ

LIBER TERTIUS, QVI EST

De obſervationibus Aſtrorum, & motuum Cœleſtium.

CAPVT PRIMVM.

De deſcriptione Aſtrolabii, per quod ſitus Aſtrorum in ipſo Cœlo deprehenduntur.



Vlta & varia ab artificibus ſunt excogitata inſtrumenta, quibus cum ſitus, tum etiam motus Aſtrorum in cœlo obſervant, nullum tamen huic rei magis accommodatum, expeditiuſque eſſe videtur, quam ipſum Aſtrolabium.

Dicitur autem Aſtrolabium, quaſi Aſtrorum anſa, vel Aſtrolabus, ut Georgio Vallæ placet: per id namque Aſtrorum motus examinamus.

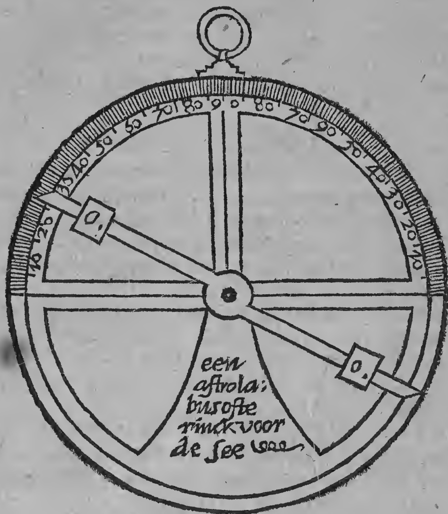
In Aſtrolabii autem partibus prima omnium eſt armilla ſuſpẽſoria, à qua Aſtrolabium liberè dependet: cui ſuccedit Anſa, quæ armillam cum Aſtrolabio connectit: tandẽ ſequitur dorſum bene complanatum, & per circinum in orbem redactum. In margine dorſi annectitur limbus, qui eſt circulus ex dorſi medietate, ſive centro deſcriptus. Limbus inſuper, duobus diametris ſe in centro orthogonaliter ſecantibus, in 4 quadrantes diſtinguitur, quarum altera ab armilla deſcendens, dicitur verticalis linea, cui ex parte illa, ubi armilla eſt, adſcribitur Septentrio, ex oppoſita parte Meridies: Altera dicitur Horizontalis linea, quia Horizonti eſt parallela, & æqualis. Huic verſus dextram adſcribitur Oriens, verſus ſiniſtram Occidens, ſi videlicet in plano jaceat, anſaque ejus Septentrioni obvertatur. Porro quilibet limbi quadrãs diſtinguitur in 90 partes æquales ſive gradus, ita ut totus Limbus 360 gr. contineat.

Methodus autem diſtinguendi circulum in 360 partes talis eſt. Primum quemlibet quadrantem in tres æquales partes diſpeſce, & harum viciſſim quamlibet in totidem, quarum deinde etiam quamlibet in duas divide partes, & remanentium quamlibet in quinque, habebis in quolibet quadrante 90 partes æquales, quas gradus ſolent appellare.

Poſtremo

Postremo per centrum Limbi pertransit clavus, qui & axis dicitur, cui additur index mobilis, quem dioptram vocant, ita ut liberè circa clavum tanquã axim circumvolvi queat. Quinetiam duabus dioptræ hujus extremitatibus affiguntur duæ pinnulæ, per quarum rimas astra, aliasque res, quas in cœlo mensuramus, investigamus.

Et hæc pro constructione Astrolabii, cujus figuram hic depictam vides.



CAPVT II.

De quadruplici Astrolabii usu.

Astrolabii hoc modo præparati quadruplex potissimum usus est: Primo enim metitur altitudines Astrorum supra Horizontem. Secundo exactam dat meridiei lineam. Tertio Azimuth stellæ, id est, quot gradibus stella à Septentrione vel Meridie distat, ex cœlo per observationem desumit. Postremo distantias stellarum à se invicem examinat.

De primo Astrolabii usu.

1. Quomodo nempe altitudo stellæ ex cœlo deprehendatur.

Suspenso Astrolabio ab ansa, & dorso ejus versus stellam obverso,

verso, dioptra Astrolabii ad centrum stellæ dirigatur, id est, index sursum ac deorsum feratur, donec per ambas pinnularum rimas, sive per exteriora earundem latera, Astrolabio ab ansa sua liberè pendente, stellæ centrum conspiciatur: tunc enim gradus limbi inter indicem & Horizontalem lineam interjecti, altitudinem Stellæ quæsitam indicabunt.

Altitudinem vero Solis, quoniam Sol ob clarissimum suum fulgorem à nobis conspici non potest, per umbram ejus investigamus: vertatur enim index, donec radii Solis per unius pinnulæ rimam admissi, umbram ad oppositam pinnulæ rimam projiciant: tunc eodem modo habebis Solis altitudinem in gradibus limbi, ut antea.

De secundo Astrolabii usu.

2. Quomodo nempe linea Meridiana exactè sit exploranda.

Hujus lineæ exacta cognitio, ut Geodætis, nautis, architectisque est utilis, ita ad observationes Astrorum quoque prorsus est necessaria, illa autem per organum viatorium, quod vulgò Compassum vocant, expeditè, non tamen ad unguem exactè, hoc modo invenitur.

Ponatur Compassus in plana aliqua superficie, & circumducatur tamdiu, donec linguula lineæ illi, in Compasso depictæ, omnino respondeat: deinde applica regulam Compasso, qui tamen quadrangularis sit figuræ, ex eadem duc lineam rectam, quæ erit linea Meridiana.

Exactius autem eadem per Astrolabium invenietur hoc modo: in plano aliquo ad libellam constructo erigatur perpendiculariter gnomon sive stylus, vel, ut Plinius vocat, Vmbilicus: observa deinde Solis altitudinem aliquanto tempore ante Meridiem, utpote una aut duabis horis: nota quoque eodem momento extremitatem umbræ gnomonis. Deinde à Meridie expecta, & per Astrolabium observa, donec Sol in eadem existat altitudine, quam in antemeridiana observatione obtinuerat: & rursus notata umbræ gnomonis extremitate, ducatur linea ad duas umbrarum notas, hanc biseca, & ex gnomonis centro, vel situ, per hanc medietatem ducta linea dabit veram meridiei lineam, variis usibus perpetuo accommodatam.

Hæc observatio circa solstitiorum tempora tutissima est. Circa æquinoctia enim, propter nonnihil variantem declinationem error aliquis, quamvis exiguus, suboritur.

Tertio, & hac ratione, & quidem ad singula momenta, radiante Sole, lineam meridianam deprehendere poteris. Primo diligenter per Astrolabium Solis altitudinem observa, per quam, officio globi,

globi, Azimuth eodem temporis momento inquirendum, hac ut ſequitur ratione. Globo in propria poli elevatione conſtituto, Soliſque gradu illius temporis in Ecliptica notato, revolvatur globus, donec quarta altitudinis ex verticali ſuo puncto per eundem Solis gradum notatum demiſſa, altitudinem Solis in globo, quemadmodum per Aſtrolabium obſervata fuerat, repræſentet: & ſic extremitas ejuſdem quartæ, in gradibus Horizontis, Azimuth, ſive diſtantiam Solis à puncto Orientis vel Occidentis verſus Meridiem vel Septentrionem oſtendet.

Azimuth hoc modo reperto, dioptra ſive index in Aſtrolabio ad talẽ diſtantiam à linea Horizontali in limbo numeratam conſtituatur, & poſtea Aſtrolabium in planitie æquali locatum, indice tamen quieſcente, circumagatur, donec Solis radii, per dioptræ rimam immiſſi, cadant exquiſitè vel in oppoſitam rimam, vel in dimetientem indicis, quam vulgò lineam fiduciæ vocant. In hoc enim poſitu Aſtrolabii linea verticalis lineam Meridianam exactè repræſentabit. Linea Meridiana exactius haberi poteſt ex ſtella Polari beneficio Quadrantis Azimuthalis.

Nautæ Compaſſi ductu eam acquirunt. Cæterum in acus magnetici declinatione inquirenda, alia procedunt via, & in altitudinibus ſtellarum accipiendis radio & aliis utuntur inſtrumentis, de quibus in uſu globi terreſtris agemus. Hanc Meridianam lineam bene obſervatam rectè nota: juxta eam enim obſervationes Aſtrorum inſtituendæ ſunt.

De tertio Aſtrolabii uſu.

3. *Quomodo nempe Azimuth, id eſt, diſtantia ſtellæ cujuſvis ab Ortu ſive Occaſu verſus Septentrionem vel Meridiem inveniatur.*

Aſtrolabium ponatur in plana aliqua ſuperficie, ita ut linea ejus verticalis repræſentet lineam meridianam, ac ita aſtrolabio jacente, dioptra moveatur tam diu, donec per rimas pinnularum ambas ſtellam conſpicere poſſis, aut lumen Solis oppoſitam dioptram feriat, vel cadat ad lineam fiduciæ: ſic enim dioptra, diſtantiam ſtellæ aut Solis a puncto orientis vel occidentis verſus ſeptentrionem aut meridiem indicabit. Sin vero quandoque contingat, ut ſtella propoſita tanta ſupra Horizontem extet altitudine, ut per pinnularum rimas conſpici non poſſit, tunc erige ex pinnula illa, quæ ſtellæ eſt obverſa, ad perpendiculum ſtylum quendam, & vertatur regula, donec per pinnulam tibi proximam, & per ſtylum erectum ſtellam conſpicias, & ita commodè quæſitamdiſtantiam invenies.

4. Eandem Azimuthalem distantiam una cum altitudine simul perquires.

Si Astrolabio ad dictum modum in plana superficie quiescenti superimponatur quadrantis instrumentum, quod circa Astrolabii centrum sit circumvolubile, habeatque in latere erecto perpendiculum, ut ejus beneficio rite disponi possit, ita nimirum ut totum quadrantis planum plano circuli alicujus verticalis congruat (parens ille Astronomorum Tycho Brahe appellat instrumentum hoc quadrantem Azimuthalem: namque istiusmodi instrumenti beneficio cum ipsa simul Altitudine Azimuthum quoq; Siderum per hunc observationis modum acquiritur,) dirigatur quadrantis planum versus sidus observandum, & rite per suum perpendiculum disponatur; attollaturque tunc vel deprimatur regula ipsius dioptrica, donec sidus per foramina vel rimulas dioptrarum cernatur, aut lumen Solis ad amussim intromittatur, sicque ab altera parte per cochleam, vel alia quavis via firmetur. Monstrabit enim regula in limbo quadrantis altitudinem sideris quæsitam, nec non & inferius quadrantis latus in limbo Astrolabii jacentis Azimuthum ejusdem pandet.

Verũ hujuscemodi quadrantis Azimuthalis fabricã & usum ulterius ex ipsius Tychonis Brahe Astronomiæ instauratæ Mechanica perquirito, vel ex Tomo Progymnasmatũ Astronomicorũ secũdo: Nãque ibi circa calcem, pag. nimirum 461 istiusmodi quadrans uberius per varias circũstantias explanatur, & exquisita pictura illustratur.

De quarto Astrolabii usu,

5. Quomodo nempe distantiæ stellarum ab invicem reperiendæ.

Distantiam duarum Stellarum à se invicem hoc modo cognosces, si nempe Astrolabium ita colloces, ut per planam ejus superficiem utramque stellam simul intueri possis, & sic, fixo manente Astrolabio dioptram volves, donec stellarum alteram per rimas conspicias, & sic gradum, quem dioptra in limbo designat, notes; & deinde vicissim in hoc ipso astrolabii situ dioptram moveas, donec per ambas pinnularum rimas, & alteram stellam intueri possis: & hunc quoque gradum quem dioptra monstrat, signes: distantia deinde duorum graduum, in Astrolabii limbo notatorum, erit stellarum distantia in ipso cœlo.

6. De structura & usu radii.

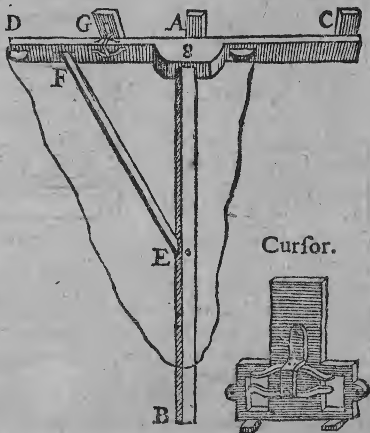
Quia vero Astrolabium pro distantiis stellarum rimandis non usque adeo usui accommodatum est, ac certitudinem requisitam nequaquam

quam nobis præbet: Wilhelmus Iansonius summus ille Mechanicus, & in rebus Astronomicis nō vulgariter edoctus, inter alia nobis etiam adornavit radium Astronomicum peculiari ratione, non ut vulgò fieri solet, fabrefactum, qui per se habilis satis, ipsasque distantias scrupulosè patefacit, estque ad transportandum idoneus. Cujus delineationem hic aspectui subjicere non dedignabor. Sic enim ipsa structura evidentius, quam prolixa descriptione, patebit.

Construitur radius ex duabus regulis (cujuslibet materiæ idoneæ) quadrangularibus, oblongis; utpote Transversario & Indice. Transversarium paulo sit longius quam index, hoc est, si index sit quinque cubitorum, vel pedum, transversarium ejusmodi capiat sex. Namque in Transversario fiet distinctio graduum & minut. contrarium ac in vulgaribus radiis fit, in quibus index illam graduum distinctionem accipit. Porro medium transversarii perforetur foramine quadrangulari, cui Indicis extremitas ad justam normam inseratur, in quem usum accommodetur ferreus stylus, qui Indicem & Transversarium ad normam istam sustinet.

In Trāsversario sunto pinnulæ tres, quarū duæ fixæ & immobiles, tertia esto mobilis, quę cursor dici consuevit, cui duo alligentur fila oblonga, per quę inter collimandū attrahitur & retrahitur cursor in Transversario versus pinnulas immobiles. Vna autem fixa & immobilis pinnula consistat medio Transversarii loco, ita ut latus ipsius, per quod collimandum erit, respiciat medietatem indicis.

Altera deniq; ponatur ad extremitatē Transversarii, & distet à priori secūdū partes ęquales 5773 quales Index 10000 cōtinet, sic enim illud interstitium cōtinebit exactè 30 circuli maximi gradus, unde posteriore ista pinnula non utimur, nisi in longioribus distantiis 30 gradus excedentibus. Quę omnia in schemate manifestè conspiciuntur.



A B Index Radii.
C D Transversarium.
E F Stylus ferreus sustentaculi gratia additus.
C Pinnula fixa & in extremitate transversarii posita.

A Alte-

A Altera pinnula fixa respondens medietati Indicis..

Distantia pinnularum comprehendit 30 gr. estque 5773 æqualium partium, qualium index A B 10000 habet.

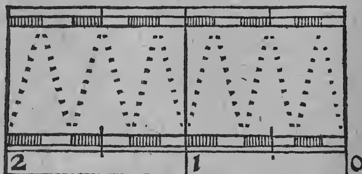
G est Cursor, qui per fila ipsi alligata in transversario hinc inde attrahitur versus A, & retrahitur versus D, habetque Cursor unam vel plumas chalibeas tenues duas, quæ instar tenaculi Cursorem æqualiter promovere, suoque loco subsistere faciunt.

Atque hæc de structura radii.

Restat nunc indicare quo pacto gr. sint inscribendi transversario. Vbi sciendum quod 30 tantummodo gr. inscribuntur, idque in transversarii medietate A D, quorum ordo incipit ab A, quibus si addatur intervallum C A, 30 similiter gr. contentum, commodè mensurabitur per radium hunc nostrũ omnis distantia, quę 60 gr. non excedit, quodque sufficit instituto nostro Astronomico.

Ad graduum igitur distinctionem quod attinet, universa indicis longitudo A B dividenda est in 10000 partes æquales, idque vel in indice ipso per obscuras notas ac delebiles faciendum, vel potius in linea super plano ducta, æquali interstitio dato: ex tabula deinde Tangentium, & hic adjecta, quot partes æquales singulis gradibus respondeant videndum, ac tot numerandæ in linea jam divisa, per quas officio circini gradus sunt signandi in transversario, incipiendo à loco mediæ pinnulæ A, versus extremitatem D:

G.	Part.	G.	Part.
1	174	16	2867
2	349	17	3057
3	524	18	3249
4	699	19	3443
5	875	20	3640
6	1051	21	3838
7	1227	22	4040
8	1405	23	4245
9	1584	24	4452
10	1763	25	4663
11	1944	26	4877
12	2125	27	5095
13	2309	28	5317
14	2493	29	5543
15	2680	30	5773



Ad eundem quoque modum singula graduum dena minuta subjungito; quæ ex Canone Tangentium ulterius depromenda, & hæc deinceps in singula minuta, per puncta transversalia Nobili Tychoni Brahe usitata, subdividantur. Modum itaque divisionis per puncta transversalia, hæc exprimit figura, in qua per lineolas transversas singula dena minuta in decem interstitia æqualia discriminatim punctis notata sunt; sicque regula fiduciæ Cursoris, quodcunque horum inter collimandum transiens, ipsum minutum gradus quod quærebatur promit.

Et hæc de inſcriptione graduum & minutorum in radio. Sequitur uſus ejuſdem in ſumendis ſtellarum diſtantiis.

VSVS RADII.

Applicetur initium Indicis ad oculum, ipſumque radium verte, ut tranſverſarium ſecundum ſuum latus in directum ad ſtellas menſurandas tendatur: Tum applicato ad oculum radio, Curſorem in tranſverſario per fila ipſi alligata attrahes vel retrahes verſus mediam pinnulam, donec per Curſoris & mediæ pinnulæ interiora latera exactè & centraliter duæ ſtellæ conſpiciantur: quo facto, locus Curſoris in tranſverſario oſtendet gradus circuli magni, quibus illæ duæ ſtellæ in cœlo diſtant.

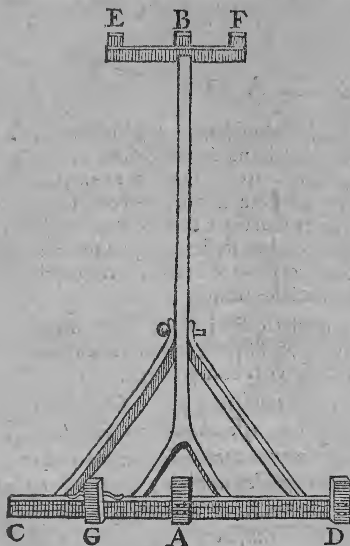
In longioribus diſtantiis ſpeculatio fieri debet per pinnulam exteriorem, & ipſum Curſorem, ipſiſque gradibus à Curſore ſic indicatis addendi ſunt gr. 30, & ſic voti compos fies.

Verum hic generalia quædam attendenda ſunt. Primum inter collimandum alterum oculum debere eſſe obductum ſeu clauſum, cum vis optica è duobus oculis in unum conducta firmius collimet. Deinde manus debere eſſe quietas: poſtea initium Indicis ad os genæ commodius erit applicandum, oportet enim oculum eſſe tanquam centrum circuli, cujus ſubtenſa eſt Tranſverſarium.

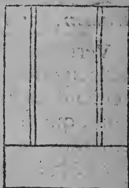
Quare ut oculi eccentricitas ſatis tutè præcaveatur, initio Indicis foramen, ſive rimula Dioptrica non incommodè adhiberi poteſt.

Verum cum hic radius, quatenus ab uno tractatur obſervatore, hallucinationibus in ſuo uſu videretur obnoxius, nos iſtis ſubveniendum putavimus, aliumque ex ſolido ferro fieri curavimus, qui per binos obſervatores ſtellarum diſtantias quam exactiſſimas, nec minus indubias, quam Sextans Tychonicus, præbet. Aptè enim componi & oblongiori theca includi poteſt; exiguiſque ſumptibus præparatur. Demum & aliud quoddam excogitavi organum ſine magnis ſumptibus præparabile, quod in altitudinibus ſumendis ſummopere idoneum exiſtit: quorum inſtrumentorum fabricam & uſum depictis iconibus exhibemus, vobiſque libenter communicamus.

Præponitur radius ex ſolido ferro, ne mutationi cuidam obnoxius redderetur, affabrè elaboratus; Index A B, tum & tranſverſarium Majus D E in longitudine habent pedes ſeptem, quæ quatuor ſuſtentaculis & combinationibus firmiter ad normam ſive perpendiculum ſuffulciuntur, ita tamen, ut urgente neceſſitate,



tate, inter peregrinandum rursus disjungi possint. Transversarium tria habet pinnicidia, quorum D est pinnicidium fixum, & in extremitate transversarii positum: A alterum pinnicidium fixum, medietati indicis respondens. Horum pinnicidiorum distantia continet 28 gr. estque illa 5317 partium æqualium, quales Index A B 10000 habet. G est Cursor qui inter observandum duabus chalibeis plumis per indicis medietatem, C A, hinc inde æqualiter promovetur, suoque loco sistitur. Hæc enim indicis medietas æneâ laminâ est obducta, in quâ gradus cum suis minutis, per lineas obliquè transversales, Tychoni Brahe usitatas, insculpti sunt, de quorũ graduum inscriptione diximus, Tom 2 cap. 2. Hæc de transversario majori. Extat in opposita indicis extremitate alterum transversarium minus & brevius, tres habens pinnulas ejusdem præcisè latitudinis cum longioris transversarii pinnulis inter rimas pinnicidiorum comprehensis, unam ad indicis medietatem, reliquas duas hinc inde ab eâ ęquidistanter in ipsius transversarii extremitatibus sitas, quare singulæ utpote E & F à media pinnula, B, duodecim separantur gradibus, secundum partes nimirum æquales 2125, qualium index A B 10000 habet. Circa has pinnulas, ex pinnicidiis nimirum majoris transversarii, per binos observatores, tam in minoribus quam majoribus distantiis acquirendis ad stellas collimatio perficitur.



Incumbat autem Radius fulcro cuidam, per quod in quodcunque duarum stellarum planum dirigi, atque ibidem stabiliri possit, prout observationis ratio postulat.

Deinde in mediocribus distantiis commodè inquirendis, quæ duodeci-

duodecimam circuli partem non excedunt, (sunt tamen 6 gradibus majores) in his, inquam, unus observatorum, oculo ad medium pinnicidium fixum A adhibito, ipsum radium dirigit, donec per ejus rimas hinc inde circa pinnulam B, stellam quamvis aspiciat, sicque radium adminiculo baculorum immotum tenet, jacente nimirum ipso secundum planum stellarum duarum mensurādarum: Mox alter observator promovet Cursorem per radii medietatem C A, donec & is per Cursoris rimulas alteram stellam circa eandem B pinnulam utrinque collimet. Idque tam diu tentandum, donec uterq; observator simul suam collinearit stellam: Hoc ubi factum est, dato vocis signo significandum. Quo facto, locus Cursoris in transversario ostendet gradus circuli magni, quibus duæ istæ stellæ in cœlo distant.

In longioribus distantiis speculatio debet fieri per pinnicidium exterius D, ipsumque cursorem, idque circa pinnulam mediam A: tunc enim ipsis gradibus & minutis, à cursore, sic indicatis, addendi gradus 28 quibus pinnicidia A & D semota sunt, vel si unus ex pinnicidio extremo D circa pinnulam E; alter ex cursore per pinnulam F stellam sibi mensurandam collimet, tunc gradibus isto modo à cursore indicatis addūtur gradus 52, & sic voti cōpos fies.

Porro in minoribus distantiis commodè sumendis, siquidem ob captum eorum qui observant disjunctionem conveniens interstitium requiritur, hoc adinvenimus compendium, ut unus ex rimis pinnicidii medii A, circa pinnulam B, stellam attendat: alter cursorem promoveat, ut stellam itidem suam ex rimis per pinnulam F aspiciat: tunc enim ex gradib. à cursore in transversario indicatis, auferantur gradus 12, utpote pinnularum inter B & F interstitium: reliquus n. veram & requisitam stellarum distantiam exhibebit. De hoc itaque Radio id adtestor, ipsum tanta certitudine, tamque exactè, cito, ac facilè stellarum distantias præbere, ut nihil in eo desiderari queat. De quo sic cecinit Virgilius:

—— —— Ecquis fuit alter,
Descripsit radio totum qui gentibus orbem?

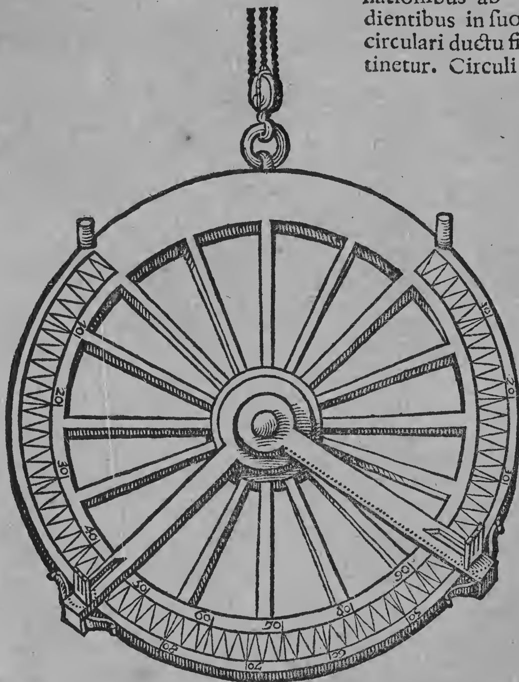
Vt diligens observator se in usu radii exercere possit, commodè hic apposuimus aliquot stellarum ab invicem distantias, prout à nobis eæ per radium nostrum observatæ sunt.

	G.	M.
Calx pedis Gem. & Capella distant	27	1
Superius cornu Capri. distat à præced. caudæ ejusdem	20	15
Lanx Bor. Libræ, & cor Scorpii distant	24	10
Spica Virginis, & Lanx Bor. Libræ distant	27	34
Lucida Vulturis, & sinister humerus Aquarii distant	29	0

Sinister humerus Aquarii, & prima alæ Pegasi distant	31	3
Inferius caput Gem. & Lucida colli Leonis distant	36	0
Lucida pedis Geminorum, & cor Leonis distant	51	11
Lucida Arietis, & Boreus oculus Tauri distant	33	8
Lucida Ariet. & Capella distant	44	6

Restat alterum novissimè à me excogitatum organum in altitudinibus accipiendis longè aptissimum, & nulli cedens.

Hoc est plaustri vel currus rota (ut patet ex pictura) in diametro septem habens pedes, cujus exterior circulus pluribus contignationibus ab axe egredientibus in suo plano & circulari ductu firmiter cōtinetur. Circuli superficies excavata est, stannoq; purissimo per infusionē obducta. Nāq; stannū præsertim si purum, & nō adulterinū sit, graduū sculpturam idoneè admittit. Ex medio instrumēti puncto, tanquam centro, circulos sive limbum delineavimus, quorum singuli gradus duplo majores evadunt, eò quod divisionis fundamentum, non centrum, sed ambitum respiciat.



Collinea-

Collineamus enim ſtellas non ad centrum, ſed ad circumferentiam, diſpoſitis in ea duobus Cylindris, circa quos ex pinnicidiis, per regulas, ſuper centro in circumferentia adminiculo plumarum æqualiter circumvolutas, collimatio perficitur: Vnde per 20 pr. lib. 3 element. Euclidis tota peripheria 180 gr. in ſua diviſione tantum admittit, fiuntque conſequenter gradus iſti duplo majores, quam more conſueto, quo peripheria in 360 gr. diſtinguitur. Hujus diſtinctionis initium, graduumque numeratio à medio Cylindrorum puncto deorſum procedit, quemadmodum patet ex Iconiſmo, in quo Cylindri ænei duo, per circuli quadrantem à ſe mutuo diſtantes. medio loco anſa interpoſita eſt, à qua, inſtrumento ad æquilibrium dependente, viſus per utrumque Cylindrum collimans, ipſum Horizontem intuetur: ex centro duæ regulæ curſoriæ cum ſuis pinnicidiis quoquo verſus per circumferentiam beneficio plumarum æqualiter promoventur, & ſuo loco ſiſtuntur. Pinnicidia tamē utriuſque curſoris in orbem mobilia ſunt, ut ſemper directim ad Cylindros vertantur, quibus quadrans circelli gradibus diſtinctus ſubjacet, per quos directio facilius adminiſtratur.

Vſus inſtrumenti totius in altitudinibus ſumendis talis eſt: Tres perticæ, ſingulæ pedes quindecim plus minus longæ, clavo Triang. hujuſmodi in ſummitatibus conjunctæ ſunt, quo facilius complicari atque explicari poſſint. Ex horum ſummitate, ubi inter ſeſe coeunt, fune per cochleam inſtrumentum attollitur ac ſuſpenditur. Deinde regula curſoria cum pinnicidio ſuo movetur, ac in ambitum circumducitur, quouſque è pinnicidii rimula, & ſuperiore & inferiore, circa Cylindri oppoſiti utramque etiam circumferentiam hiſce analogam ſtella aſpiciatur: cautio tamen eſt, ut cum altero utimur curſore, alter in eadem & ſimili altitudine ſiſtatur, ne ab æquilibrio inſtrumentum dimoveatur. Gradus inter Cylindrum alterum, circa quem non fuit collimatum, & inter curſoris indicem intercepti, altitudinem ſtellæ indicant. Vt autem obſervatio facta probetur, vertatur inſtrumentum, & cum altero curſore ſimiliter collimatio inſtituatur. Neceſſum enim eſt, ne fallaris, eandem dari altitudinem.

Hæc cœlo ſereno commodè fiunt. Sed ſi ventus vehementior ſit, velum vento opponimus, ut ita immotum inſtrumentum dependeat. Solis altitudo cum obſervatur, umbra Cylindri in pinnicidium oppoſitum excipienda.

De hiſce duobus inſtrumentis hoc adteſtor, quod rite diſpoſita & uſui adaptata in ſtellarum obſervationibus idē cum quadrante Tychonis teſtimonium perhibeant. Et ſic itur ad Aſtra.

CAPVT III.

De observatione Poli & refractione stellarum.

1. *Lineam Meridianam, Polique elevationem invenire beneficio Quadrantis Azimuthalis.*

PRimum observationis fundamentum in eo est, ut linea Meridiana, & elevatio Poli exactè reperiantur, illam quidem observare in prioribus docuimus: haberi tamen potest longè commodius per Quadrantem Azimuthalem (qui nihil aliud est, quam si quadrans circuli perpendiculariter planæ superficiei insistat) hoc modo.

Observa unam lucidarum prope Polum sitarum, sive caput Draconis, sive aliquam ex Vrsa Majore, donec quam remotissima fuerit à Borea versus Ortum, in hoc situ Quadrantis Azimuthalis, nota lineam rectam in superficie juxta pedem Quadrantis, tunc exspecta donec accipias remotissimam ejusdem stellæ distantiam, à Septentrione versus Occidentem, & rursus duc, ut ante, lineam rectam: linea inter has lineas media per centrum ducta, dabit veram lineam Meridianam: Propterea ex centro hujus superficiei describe 3 circulos, ut de Limbo Astrolabii dictum est, & divide in 360 gr. incipiendo à linea Meridiana, & sic perfectè fabricatus erit Quadrans Azimuthalis.

2. *Poli elevationem investigare.*

Non exactius Elevatio Poli haberi potest, quam per stellam Polarem: nam cum ea sita est in Septentrione infra Polum, observa ejus altitudinem, tum exspectandum donec in Septentrione rursum sita sit supra Polum, accipiaturque rursum ejus altitudo, hasce duas altitudines adde, producti dimidium dabit Poli elevationem, sive subduc minorem à majori, residui dimidium erit complementum declinationis stellæ Polaris. Complemento isthoc adjecto minori altitudini, sive subtracto à majori, similiter nancisceris Elevationem Poli.

N o t a. *Qua hora in Septentrione sistatur stella Polaris, docuimus libro primo, futuris hisce 100 vel 200 annis: tempore Solstitii Hiberni situs stellæ Polaris erit supra Polum in Meridiano circa 6 matutinam horam, ergo circa 6 vespertinam infra Polum.*

Poli Elevationem etiam (ut alii docent) similiter per aliam stellam circumpolarem dimetiri possumus: sed cum à Tychone Brahe compertum sit, stellas prope Horizontem, constitutas refra-

ctionem habere, ita ut altitudo major reperiatur quam revera ſit, non ita nos committere aliis ſtellis poſſumus, nam Poli Elevatio quam exactiſſima requiritur, eſt enim fundamentum quo aliæ obſervationes reſpiciunt.

3. *De refractione ſtellarum & parallaxi Solis.*

Libro primo docuimus, ſtellas circa Horizontem ſitas, ut & in Ortu & Occaſu, ob Vapores Terræ, majores apparere, quam ubi ſupra Horizontem ſunt elevatiores.

Hinc etiam colligitur & obſervatur, altitudinem circa Horizontem in obſervando majorem eſſe, quam quidem ſupputata eſt ab Aſtronomis. Hæc eadem refractio primum à Tychone Brahe demonſtrata, & quomodo ſit obſervanda ab eo memoriæ traditum, & deſcripta eſt tabula, indicans, quantũ refractio ad unumquemque gradum altitudinis in ſtellis fixis, ut etiam in Sole & Luna, ſecundum noſtrum Clima requirat. Credibile enim eſt in terris Septentrionalibus, in quibus aër denſior, & pluribus vaporibus obnoxius, refractiones majores videri. Ejus argumentum reliquerunt Nautæ Hollandi, qui hibernabant in Inſula Novæ Zemblæ, qui Sole per aliquot menſes caruerant. Comparuit enim iis in ortu quaſi Heliaco quatuordecim diebus ante juſtum tempus, cum quidem 5 gr. depreſſus eſſet infra Horizontem, adeo ut refractio ibi loci reperta ſit 5 gr. non obſtante eo, quod in occaſu Heliaco Solis illud non animadverterint: nam cum Sol ſemper terram luſtraverit ante, videtur quod aër illis vaporibus liberatus fuerit.

Vt res clarior exemplo ſit, notandum eſt in vacua urna aliquod ſignum cretâ, retrogrediendumque donec viſu non obſervetur illud ſignum, urna tunc aqua limpida replenda, & ſignum illud rurſum videbitur, licet per paſſum adhuc ab urna retrocederes.

Appoſuimus hic duas tabulas, quæ nobis refractionem Solis, Lunæque, & ſtellarum fixarum indicant: in latere ſiniſtro, primaque hujus tabulæ columna, ſunt gradus altitudinis Solis ſtellarumque: in ſecunda refractio ea quot ſit minutorum & ſecundorum, id eſt quot minutis ſecundiſque Sol aut ſtellæ elevatiores videantur, quam revera ſunt: veluti in altitudine 6 gr. Solis, refractio eſt 13 min. 30 ſec. ita ut Sol verè ſit elevatus ſupra Horizontem 5 gr. 46 min. 30 ſec. Similiter ſtella, quæ obſervata eſt per majus inſtrumentum alta 10 gr. habet refractionem 5 min. ut revera alta ſit 9 gr. 55 min.

Hæc tabula à celeberrimo Tychone Brahe per Quadrantem Azimuthalem extructa eſt, hoc modo.

Circa Æſtivum Solſtitium, Sole per totum diem ſplendente, imprimiſque die ipſo Solſtitii, quo parum Sol aut nihil declinationem mutat, ab ortu Solis incipiendo, ab unoquoque gradu ſui Azimuth per magnum Quadrantem Azimuthalem altitudinem Solis continuo uſque ad meridiem accuratè curavit obſervari, atque eandem obſervationem continuavit ad Occaſum uſq; : Cognita itaq; altitudine uniuſcujuſque gradus ſui Azimuth, per ratiocinium ſphæricorum Triangulorum facilè potuit ſibi comparare veram altitudinem (habita etiam ratione parallaxis,) quam Sol eſſet habiturus juxtá eoſdem gradus Azimuth.

Quapropter differentia reperta inter veram & obſervatam altitudinem, dat refractionem.

Exemplarem demonſtrationem conjecimus in Tom. 4. Inſt. Aſtronom. noſtr. & Tycho Brahe commonſtrat Libr. progymnaſmatum, fol. 93.

Tabella refractionis Solis & Lunæ.

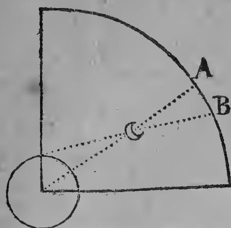
Altitudo. G.	Refractio. M.	S.	Altitudo. G.	Refractio. M.	S.
0	34	0	23	3	10
1	26	0	24	2	50
2	20	0	25	2	30
3	17	0	26	2	15
4	15	30	27	2	0
5	14	30	28	1	45
6	13	30	29	1	35
7	12	45	30	1	25
8	11	15	31	1	5
9	10	30	32	1	5
10	10	0	33	0	55
11	9	30	34	0	45
12	9	0	35	0	35
13	8	30	36	0	30
14	8	0	37	0	25
15	7	30	38	0	20
16	7	0	39	0	15
17	6	30	40	0	10
18	5	45	41	0	9
19	5	0	42	0	8
20	4	30	43	0	7
21	4	0	44	0	6
22	3	30	45	0	5

Tabula refract. Stellarum.

Altitudo. G.	Refractio. M.	S.
0	30	0
1	21	30
2	15	30
3	12	30
4	11	0
5	10	0
6	9	0
7	8	15
8	6	45
9	6	0
10	5	30
11	5	0
12	4	30
13	4	0
14	3	30
15	3	0
16	2	30
17	2	0
18	1	15
19	0	30
20	0	0

De Parallaxi Solis.

Vt per refractionem ſtellæ & Planetæ elevatiores juſto redduntur; ita vice verſa accidit, quatuor inferiores Planetas ☾ ☿ ☉ ♀, propter Parallaxin apparere depreſſiores, eorumque altitudinem obſervari minorem, quã calculo Aſtronomico ſupputatur: Cur id ita contingat, hæc eſt ratio, quia univerſa terra eſt loco centri primi mobilis, ſive cœli, ut libro primo indicatum, ſed cum ſupradicti Planetæ ſint proximiores terræ, quam ut omnẽ proportionem quæ eſt inter Terram, & eorum diſtantiam effugere poſſint, & præcipuè Luna, quæ Terræ viciniſſima eſt: con-



est: consequitur notabilem aliquam esse differentiam, si supputemus eorum altitudinem, & locum in Zodiaco ex centro Terræ (ut fieri oportet) ac si ex superficie Terræ eam observemus: idem patet apertè ex schemate apposito, in quo exterior circulus zodiacum in primo mobili refert, Lunam viciniorem Terræ, ex centro Terræ conspicimus in A, ex superficie Terræ in B, itaque A est verus locus, B apparens, & differentia inter A & B est Parallaxis, cujus hic mentio.

De hac Parallaxi plenissimè edocetur in altera Astronomiæ parte, quæ agit de Theoria Planetarum. Verum in hac tabella proponitur parallaxis Solis in altitudine: si enim veram altitudinem Solis lubet scire, oportet hanc parallaxin cum refractione comparare, & observatam altitudinem corrigere.

Tabella Parallaxeos Solis.

Alt.	M.	S.
0	3	0
10	2	57
20	2	50
30	2	36
40	2	18
50	1	56
60	1	30
70	1	2
80	0	31
90	0	0

Exempli gratia.

10. *Martij, Anno 1613. Franequeræ observavi magno instrumento Meridianam Solis altitudinem, quæ 36 gr. 49 m. reperta est. Ex hac tabula animadverto Solem in altitudine 36 gr. observata, ob parallax. debito depressiorem esse 2 m. 30 sec. Se el ob refractionem elevatiorem apparere 30 sec. circiter, hisce ita comparatis addenda sunt altitudini observatæ 2 m & sic compertam habemus veram altitudinem fuisse 36 gr. 51 minut.*

Ex tabula apparet, quod Parallaxes prope Horizontem diu similes ferè permanent, ad verticem vero tendendo, celeriorem mutationem acquirunt; contrarium, ac in refractionibus, quæ circa finitorem subito multum alterantur, in altiore situ pedetentim.

Hæc sunt prima fundamenta, quæ ad observationem stellarum sunt necessaria, quapropter ea præmittere voluimus; jam pergamus ad ipsam observationem.

CAPVT QVARTVM.

Obliquitatem Ecliptica, distantiamque Tropici Cancri, & Capricorni observare.

MOtus situsque stellarum ad Eclipticam diriguntur, quapropter ut ab ea fiat exordium necesse est; ut autem angulus obser-

observetur, quem Zodiacus cum Æquinoctiali facit, semper Meridianam accipias Solis altitudinem, incipiendo à 20 Iunii, usque ad 24 Novo stylo: nam maxima altitudo est in Solstitio: Inventam hanc altitudinem corrige per parallaxim, ut accipias veram altitudinem, à qua subtrahes complementum Elevationis Poli, habebisque quęsitum angulum, sive maximam declinationem Eclipticæ, quæ duplicata dabit distantiam Tropicorum.

Exempli gratia.

Franequeræ 21 Junii, Anno 1613. observavi altitudinem Solis Meridianam 60 gr. 19 m. Parallaxis ex tabula colligitur $1\frac{1}{2}$ *mi. quibus additis observatæ altitudini, fuit vera altitudo 60 gr. 20 min. 30 sec. eo attento, quod Sol in hac altitudine omni careat refractione: ex hac vera altitudine subduc complementum Elevationis Poli, quod Franequeræ sæpe observavi esse 36 gr. 49 mi. restabunt igitur pro obliquitate Zodiaci 23 gr. 31 min. 30 sec. hosce duplica & erit distantia Tropicorum 47 gr. 3 min.*

Purbachius & Regiomontanus observarunt hanc obliquitatem esse 23 gr. 28 min. Cum autem tam Solstitii hiberni, quam æstivi tempore, secundum doctrinam Ptolemæi observaverint, nulla refractionis habita ratione, eorum observatio minor vera fuit.

Illud quoque tenendum, hanc obliquitatem non eandem semper fuisse repertam: nam Ptolemæus, qui vixit à Christo 140 ann. investigavit hanc obliquitatem 23 gr. 51 min. & 400 annis ante ab Aristarcho Sameo & Timochari eadem fuit declinatio adinvēta.

Sed Albategnius 740 ann. post Ptolemæum minorem observavit declinationem, nimirum 23 gr. 32 min.

Tedicius & Almeon post elapsos 70 annos repererunt 23 gr. 33 min. 30 sec.

Purbachius & Regiomontanus 160 ann. post 23 gr. 28 min.

Copernicus 60 annis post 23 gr. 28 min. 24 sec.

CAPUT V.

1. Declinationem stellarum Solisque observare, ex quo facilè circa tempora Æquinoctiorum gradus Solis in Ecliptica, Ascens. recta, diesque Solis investigari possunt.

Ut declinatio stellarum habeatur, per Astrolabium aliudve instrumentum accipienda altitudo stellarum in meridie constitutarum;

ſtitutarum; hanc Meridianam altitudinem ſtellarum (ſi opus fuerit) corrige per refractionem, & confer cum complemento Elevationis Poli, vel elevatione Æquinoctialis: (nam eæ ſemper conveniunt) ſubduc numerum minorem à majori, reſtabit declinatio quæſita: quæ ſi fuerit major Æquinoctialis elevatione, erit Borealis, iis quibus Polus Borealis eſt elevatus: ſi vero minor fuerit, erit Meridionalis.

Exemplum.

Franequeræ in meridie comperi Arcturum altum 58 gr. 2 mi. & quia elevatio Æquatoris non eſt major 36 gr. 49 min. ideoque declinatio eſt Borealis: ſubduc 36 gr. 49 min. ex 58 gr. 2 min. Declinatio Arcturi erit 21 gr. 13 min. Bor.

Sunt præterea ſtellæ, quarum declinatio eſt major Poli elevatione, quæ nunquam in meridie conſpiciuntur, ſed meridianum verſus Boream attingunt, interdum infra, interdum ſupra Polum: harum declinationem duobus modis dimetiri licet, nam ſi earum altitudo capiatur, cum in Meridiano fuerint ſupra Polum, ſubduces ex ea Poli Elevationem, & reſiduum ſubtractum ex 90 gr. erit declinatio data. Verum, cum infra Polum eſt, tunc altitudinem obſervatam, prius per refractionem correctam, ſubduces ex gradibus Poli, & reſiduum ex 90 gr. Habebiſque eandē declinationē.

Eo modo, quo ſtellarum, Solis etiam obſervabis declinationem, ex qua ulterius gradum Solis in Ecliptica, Aſcenſ. rectam, diemque Solis inquires hoc modo.

Tempore Æſtatis anno 1613 per magnum ſextantē Franequeræ obſervavi altitudinem Solis Meridianam, eaque tum fuit viſa 31 gr. 8 minut. Ut hæc corrigatur per refractionem & parallaxin, addendum eſt ſeſquiminutum, vera igitur altitudo Solis fuit 31 gr. 9 min. 30 ſec. Hic quia numerus eſt minor elevatione æquatoris, erit Solis declinatio Auſtralis, ſubduc 31 gr. 9 min. 30 ſec. ex 36 gr. 49 min. pro quæſita declinatione reſidui erunt 5 gr. 39 min. 30 ſec. Auſt. Hoſce gradus numera in Meridiano Globi tui, verſus Polum Antarcticum ab Æquinoctiali incipiendo, quia declinatio eſt Auſtralis: ſigna illud punctum in meridiano, & move Globum, donec illi puncto ſubjiciatur gradus aliquis Eclipticæ, quod accidit 15 gr. 42 min. Piſc. atque etiam 14 gr. 18 min. Libræ.

Sed cum hæc obſervatio habita ſit diebus decreſcentibus, Sol tenuit 14 gr. 18 min. Libræ. cui reſpondet 8 dies Sept. ſtylo Gregor. ut primo capite, primi Libri docetur, & Meridiano etiam ſub-

jectus est 193 gr. 10 min. Æquinoctialis, qui sunt gradus ascensionis rectæ Solis.

Nota. *Observationes, quibus locum gradumque Solis inquirimus, admodum utiles sunt in Astronomia, præsertim si per majora instrumenta fiant, tunc enim & gradum loci Solis, & Ascens. rectam ejus, ex tabulis declinationum & Ascens. rectarum, sive ratiocinio Sphæricorum triangulorum exactissimè habere possumus: At oportet observationes fiant circa Æquinoctiorum tempora, nam circa Solstitia, scilicet in signis Gemin. Canc. & Leon. ut & Sagittar. Capricorn & Aquar. parum variat suam declinationem Sol; de quo amplior institutio est facta Libro primo.*

2. *Per declinationem stellarum Solisque, Elevationem Poli observare.*

Vbi per observationem declinationes stellarum cognitæ sunt, hoc sequenti modo facilè Poli Elevationem investigabimus: observa Astrolabio altitudinem stellæ Solisve Meridianam, ei adde declinationem stellæ Solisve, si ea Australis sit; si Borealis, declinatio ex reperta altitudine est subducenda: ita cõparabis tibi complementum elevationis Poli, sive elevationẽ Æquinoctialis, quam subtrahe ex 90 gr. & constabit Poli Elevatio. Illud intelligendum de regionibus, quæ Polum Arcticum elevatum habent, sed pro iis quibus est Antarcticus Polus elevatus, vice versa ex observata altitudine declinationem Australem subduces, & Borealem addes. Quo pacto Poli elevatio observanda sit ex stellis vicinis Polo, docuimus cap 2. hujus libri.

3. *Ascens. rectam stellarum observare.*

In eo saltem est difficultas, ut comparemus nobis unius stellæ ascensionem rectam: ea enim cognita, reliquarum investigare haud difficile est.

Nonnulli veterum, ut & ante paucos annos Princeps Gulielmus, Lantgr. Hassiæ, investigare voluit per clepsydras & horologia, quæ horas diei totius vel mediæ exactè indicarẽt: Cum enim Solis Ascens. rectam & declinationem de die rectè esset dimensus, juxta eas clepsydras & horologia direxit; & æquavit horis & minutis, & ubi in Meridiano conspexisset vespertino tempore aliquam stellam constitutam, vidit quot horas minutaque horologia & clepsydræ indicarent, hæ horæ reductæ in grad. & min. indicant differentiam ascensionalem stellæ observatæ & Solis, quam oportet semper addi Ascens. rectæ Solis, quam eadem observationis

tionis hora habet: habebisque observatæ stellæ Ascens. rectam. Idem etiam observare est licet stella prope Horizontem sit, nimirum ut ejus Azimuth & altitudinem simul per Quadrantem Azimuthalem observes, nam tum facilè supputatu est, quot gradibus Æquinoctialis stella à Meridiano distet: hosce gradus & minuta addes horis & minut. quæ ab horologio notantur, si stella à meridie versus Orientem sita; si versus Occidentem, subtrahes: tunc enim tibi comparas Ascens. rectarum differentiam, quam adde Ascens. Solis: productus numerus dabit Ascens. rectã stellæ.

Hic quidem facillimus modus, per quem pervenitur ad cognitionem Ascensionis rectæ stellæ, sed inæqualis automatωn motus scrupulum injicit, ut non certo iis possimus credere: si enim unum minutum horarium deficiat, 15 minuta graduum desiderantur: licet enim horologium per diem unum atque alterum videatur æqualiter moveri, illud tamen pro comperto est, in dimensione horarum nonnunquam minutum integrum, sive ejus dimidium facilè redundare, vel deficere, adeò ut per horologia hanc rem investigandam esse vix judicem, licet prædicti Hassiæ Lantgr. observationes, cum Tychonis Brahe ferè conveniant, quod dubio procul per crebras & sibi consentientes observationes cõparavit.

Hipparchus, Alphonsus, Ptolemæus, aliique plures diligentes observatores, observarunt Ascens. rectam primæ stellæ, præter Solem, etiam ex Luna, quia tam interdiu, quam noctu nonnunquam apparet. At inæqualis Lunæ motus, una cum Parallaxi & Refractionibus difficultatem movet, & errorem præsupponit.

Tycho Brahe aptius egit, qui observationes suas direxit ad Solem & stellam Veneris, quæ & sereno aëre conspicitur, ita ut aptè de die juxta Solem, & vespertino sive matutino tempore juxta stellas dimensio ejus haberi possit, & propterea interdum stella matutina, interdum vespertina audit.

Hinc Tycho Brahe, primum tempore Meridiano observavit Solis declinationem, ejusque Ascens. rectam, postea declinationem Veneris in Meridie collocatæ, sive extra Meridiem per Armillam æquatoriam: hac declinatione, una cum Ascens. recta cognitis, per magnum Sextantem distantiam eorum dimensus est, ex qua facile computare potuit differentiam Ascensionum, atque ita innotuit Ascensio recta Veneris.

Præterea post Occasum Solis distantiam Veneris ab aliquibus stellis fixis observavit, ex qua distantia (cognita stellarum illarum declinatione,) per Sphærica triangula differentia Ascensionum inter Venerem, stellasque observatas supputatur.

Hic modus optimus minoriq; errori obnoxius: refractio enim & parallaxis Solis, ut & Veneris, una cum suis motibus certius corri-

corriguntur, quã in incõstanti lunæ motu: & ut certior foret ejus obſervatio, pluribus vicibus, ex ſtella matutina obſervationes deſumſit, eaſque contulit cum jis, quæ habitæ erant ex ſtella veſpertina, & per hanc collationem ſatis potuit Aſcenſiones rectas reſtituere, nulla ratione parallaxeos ſive refractionum habita.

Hoc modo acquiſita Aſcenſione recta unius ſive plurium ſtellarum, eodem modo in toto circuitu Æquinoctialis & Zodiaci, omnium ſtellarum differentiam Aſcenſionalẽ per diſtantias & declinationes obſervavit: & ut obſervationes factas tanquam ad Lydium lapidem probaret, initium fecit ab Arietis ſtella, & ita progreſſus ad reliquas, donec tandem rediret ad eandem Arietis ſtellam, totum Æquinoctialis circuitum dimenſus eſt, ita ut additæ differentiæ aſcenſionales, perficerent accuratè 360 gradus Æquinoctialis.

Exempli gratia:

Si obſervata fuerit diſtantia à Lucida Arietis in oculum Tauri, una cum declinationibus earum cognitis, reperitur per ratiocinium triangulorum Sphæricorũ differentia aſcenſionalis 37 gr. 3 m. 15 ſec. proinde differentia aſcenſionalis inter oculum Tauri, & inferius caput Gemin. ſimili modo reperta eſt ex diſtantia & declinatione 46 g. 53 min. 53 ſec. & ab eodem capite Gemin. uſque in Cor Leonis, differentia aſcenſionalis eſt 36 gr. 34 minut. 47 ſec. A Corde Leonis in Spicam Virginis eſt differentia aſcenſionalis 49 gr. 19 minut 20 ſec. & inde in ſiniſt. manum Ophiuchi, differentia aſcenſionalis eſt 42 gr. 19 min. 20 ſec. & inde in Lucidam Vulturis differentia aſcenſionalis eſt 54 gr. 26 min 21 ſec. porro in primam Alæ Pegaſi, eſt differentia aſcenſionalis 48 grad. 25 m. & inde in Lucidam Arietis, eſt differentia aſcenſionalis 44 gr. 58 m.

Hæ differentiæ aſcenſionales ſimul additæ, efficiunt 359 gr. 59 min. 56 ſec. ita ut 4 ſec. deficiant, quin dimetiantur totum Æquinoctialem perfectè, quod nos certos reddit, ritè nos eſſe dimenſos diſtantias una cum declinationibus ſtellarum, & quidem per inſtrumenta.

Hanc dimenſionem ſtellarum, etiam abſque ratiocinio Sphæricorum triangulorum per Globum habere poſſumus, ut poſtea docebitur.

4. Ex Cœlo omnes Cœli ſtellas per obſervationes Globo inſcribere eodem ſitu, quo ſunt in Cœlo, nullo calculo ad hoc adhibito.

Primùm cures præparari tibi magnum Globum, quo is major fuerit

fuerit eo melior, licet diameter esset 6 ped. cui inscribe Æquinoctialem & Zodiacum, quos accuratè in suos gradus distribue; hoc Globo ritè parato, investiga per præcedens caput Ascensionem rectam, una cum declinatione duarum vel plurium stellarum, sive per clepsydras, sive horologia, sive per stellam Veneris, eo modo, quem demonstravimus, quod etiam absque calculo Sphæricorum triangulorum perfici potest, ut sequitur.

Observa circa tempora Æquinoctii, quibus reperis stellam vespertinam procul distare à Sole, ut

Exempli gratia:

Anno 1582. 5 Martij Tycho Brahe secundum nostram doctrinam, quam descripsimus 4 cap. gradu Solis observato, & reperto in 24 gr. 38 min. 15 secund. Pisc. Postea circa 4 horam 52 m. à mer. (Sole 8 gr. supra Horizontem existente) dimensus est distantiam inter centrum Solis & Venerem, & reperta est 45 gr. 53 min. 30 sec. altitudo Veneris erat 46 gr. Sol intereà temporis progressus est 12 m. 15 sec. (nam spacio 24 hor. movetur Sol isthoc tempore 59 min. quod scire potes, si pridie antè vel post, gradum Solis observaveris) ita ut Sol hora 4, 52 min. fuerit in 24 gr. 50 min. 30 sec. Pisc. & declinatio Veneris inventa, sive per Armillam Æquatoriam, sive per Meridianam altitudinem versus Boream 18 gr. 14 minut. hanc subtrahe ex 90 gr. restabunt 71 gr. 46 m. qui ostendunt complementum declinationis, quod est distantia quam Venus habet à Polo Arctico: tunc majori circino (cujus extremitates juxta rotunditatem Globi incurvatæ erunt) cape ex Æquinoctiali in Globo descripto distantiam 71 gr. 46 min. & eadem expansione circini describe ex Polo Arctico arcum, sive partem circuli paralleli circa illum locum quo sita esse Venus videtur: post eodem circino, ex Æquinoctiali desume distantiam 45 gr. 53 min. 30 sec. qui dant observatam distantiam inter Solem & Venerem, tunc posito uno pede circini ad gradum Solis in Ecliptica, nimirum 24 gr. 50 min. 30 sec Pisc. altero pede fac intersectionem per notatum parallelum Veneris, atque punctum intersectionis isthoc tempore dabit locum Veneris in Globo: ex Polo Arctico dimittatur quadrans Altitudinis in Æquinoctialem, is dabit tibi Ascensionem rectam stellæ Veneris pro isthoc tempore.

Tempore vespertino hora 7. 12. min. Ulterius est dimensus distanstantiam Veneris supra Horizontem elevatæ 28. grad. ad lucidam stellam sitam in planta sinistri pedis Geminor. & comperit distare ab

invicem

invicem 48 gr. 52 min. 30 sec. Et declinationem ejus stellæ post aut antea dimensus est in meridie, & invenit 22 grad. 38 min. 30 sec. versus Septentrionem, sed Venus intereà temporis progressa est, ita ut Ascens. rectam mutaverit, & auxerit 5 min. 15 sec. Tycho enim Brahe pridiè antea vel post, comperit per similem observationem Venerem 24 horis auxisse Ascens. rect, 54 m. quare 2 hor. 20 min. auxit 5 m. 15 sec. & declinatio ejus quoquè 2 m. Borealior observata: oportet a. ut locus ejus in Globo secundum eas permutetur & componatur: Quo facto, desume circino inflexo distantiam graduũ Æquinoctialis 48 gr. 52 min. 30 sec. quæ est distantia inter Venerẽ & stellam illam Geminor. In Globo unum pedem loco Veneris applica, & arcum circuli describe, ad eum locũ, quo videtur sita esse stella. Dein sume distantiam 67 gr. 21 min. 30 sec. complementum declinationis stellæ Geminor. unoque pede circini infixo Polo Arctico, altero pede circulum, ut antea factum intersecabis, atque punctum intersectionis indicabit locum stellæ in Globo, quæ est in calce Geminorum.

Proinde Tycho Brahe ab hac stella observavit usque ad Lucidam in fronte Arietis, & comperta distantia 58 gr. 22 m. Declinatio front. Ariet. est 21 gr. 28 min. 30 sec. Borealis, quibus subtractis ex 90 gr. restant pro complement. decl. 68 gr. 31 min. 30 sec estque distantia stellæ à Polo Arctico. Hos gradus cape circino ex Æquinoctiali, & ista expansione ex Polo Arctico describe arcũ, atque eo loco, quo stella sita videtur. Tunc eodem circino cape gradus observatæ distantiæ, nimirùm 58 gr. 22 m. atque uno pede circini collocato in stella Geminor. duc altero pede intersectionem in parallelo suprascripto, & punctum intersectionis, dabit locum stellæ in fronte Arietis. Per idẽ punctum ex Polo Arctico decidat in Æquinoctialem Quadrans altitudinis, hic gradus notatus dabit ejus Ascens. rectam, idque pro anno 1582, 15 Martij, quæ erat 25 gr. 56 min. 3 sec: eandem autem Ascens. rectam reducere voluit ad ultimum Decemb. Anni 1585. Quapropter oportet, ut pro lapsu 3 annorum, & 10 restantibus mensibus ad Ascens. rectam addantur 3 min. 12 sec. ut Libro secundo est demonstratum. Hinc in initio Anni 1586 Ascensio recta Lucidæ in Ariet. fuit 25 gr. 59 m. 15 sec. In observatione nulla neq; refractionis neq; parallaxeos habita est ratio: illi ut occurreretur, observavit Tycho Brahe tẽpus quo Venus, stella matutina, similem ferè habuit altitudinem & distantiam à Sole, qualem in præcedente observatione

habuera-

habueramus, quæ habita est anno 1585, 15 Septemb. circa horam septimam antemeridianam, Sole reperto in 1 gr. 50 min. 47 sec. Libr. & præterea observata fuit distantia inter Venerẽ stellam matutinam & Solem, quæ fuit 45 m. 30 sec. declinatio Veneris erat 13 gr. 59 m. 30 sec. Altitudo Solis erat 8 gr. & Veneris 41 gr. omnia ferè, ut in priori observatione, unde facile reperire est, locum Veneris in globo pro isthoc tempore, modo suprascripto.

Eodem matutino tempore, scilicet hora 5 min. 15 antea dimensus erat Tycho Brahe distantiam inter Venerem & inferius caput Geminor. quæ erat 29 gr. 47 m. 30 sec. Declinatio Veneris erat 14 gr. 13 sec. & altitudo 29 gr. 30 min. declinatione capitis Geminor. ante data per alias observationes 28 gr. 57 m. B. Ex quibus omnibus facile locũ cap. Gemi. in globo consignare possumus, & Asc. rect. per Quadrantem Altitud investigare, quæ erat isthoc tempore 109 gr. 58 m. 26 sec. Ulterius Tycho Brahe opportuno tempore observavit differ. ascens. inter inferius caput Gemi. & Lucidam Ariet. quæ erat 83 gr. 57 m. 20 sec. Hac subducta ex ascens. recta cap. Gemin, quia orientalius est, restabunt pro Ascens. recta Lucidæ Ariet. 26 gr. 1 m. 6 sec. si jam fuerint addita 15 secund. pro lapsu trium mensium & duarum hebdomadum, erit ascensio recta Lucidæ Ariet. in principio anni 26 gr. 1 min. 21 sec.

Hac jam collata cum observatione habita anno 1585, exigua saltem differentia reperitur 2 min. 6 sec. quæ fit propter parallaxes & refractiones: quare oportet, ut medii oblatione reducatur: fuit itaque ascensio recta Lucidæ Ariet. anno 1586, 26 gr. 0 min. 18 sec. quod sæpius Tycho Brahe ita compertum habuit, nonnunquam habens differentiam ½ minuti, sive ejus quartæ partis.

Quapropter hanc stellam loco fundamenti posuit, quod ejus ascensio recta fuerit anno suprascripto accuratè 26 gr. 0 min. 30 sec. observata.

Ab hac stella Tycho Brahe omnes reliquar. stellar. in circuitu æquinoctialis & Zodiaci sitarum, ascens. rectar. differentias ex distantiis & declinationibus simili modo dimensus est atq; per globum hoc quoque effici potest, ut Exempli gratia:

Per radium à Lucida Ariet. ad oculum Tauri, dimensi sumus distantiã 35 gr. 32 m. & declinatio oculi Tauri sæpe reperta fuit 15 gr. 36 m. B. sume per circinum distantiam graduum complementi declinationis, nimirum 74 gr. 24 m. & duc ex polo Arctico eadem expansione peripher. Arcum: Deinde sume observatam distantiam stellarum,

rum, nimirum 35 gr. 32 m. & uno pede fixo in Lucida Ariet. altero duc intersectionem in parallelo oculi Tauri. Ab oculo Tauri progredere ad aliam stellam Orientaliorem, & sic deinceps, donec in ambitu Æquinoctialis & Zodiaci omnes stellas notaveris principaliores.

Nota. *Si stellæ declinatio australis fuerit, ex Polo Antarctico parallelus ducendus.*

Hisce peractis per quadrantem altitudinis investiga Ascens. rectas, ut & longitud. & latitud. ut 1 cap. lib. 2 demonstratum est.

Fundamenti vice subjiciuntur hic nonnullæ stellæ principales, circa Æquinoctialem & Zodiacum sitæ, quarum situs tam secundum Æquinoctialem, quam Zodiacum, per tabulam stellarum libro secundo propositus est, exceptis 9 aut 10, quarum longitud. & latitud. hoc loco subjecimus, reductas ad annum 1625.

Lucida Arietis, Oculus Tauri Aldeboran, Calx pedis Geminor. cujus Longit. 20 gr. 5 min. Gemin. Latitud 0 gr. 53 min. Lucidus pes Geminor. inferius caput Gemin. Pollux dictum: Asellus Boreus Cancri, cujus long. 2 gr. 18 Leon. latit. 3 7 Sept. Cor Leonis, cauda Leonis. tertia australis alæ Virg. cujus long. 4 gr. 56 min. 30 sec. Libr. latit. 5 gr. 50 min. Sept. Spica Virginis, Lanx Boreal. Libræ, cujus long. 14: 9 Scorp. lat. 8, 35 Septemb. Bor. manus Ophiuchi, cujus longitud. 27, 5 Scor. lat. 17, 20 Sept. Cor Scorpii, Media capitis Sagittarii, cujus long. 9, 49 Capr. latit. 0 gr. 49 Sept. Aquila sive Lucida Vulturis, Præcedens caudæ Capric. Sinister Humerus Aquarii, cujus long. 18, gr. 12 min. Aquar. latit. 8 gr. 42 Sept. Prima ala Pegasi, cujus longit. 18; 19 Pisc. latit. 19, 26 Bor. Lucida in connexu Pisc. cujus long. 24 gr. 20 min. Ariet. latitud. 0 gr. 4 min. 30 sec. Aust.

Hæ stellæ sunt propositæ, ut quivis, Planetas & Cometas, ut & alias stellas secundum eas dimetiri possit.

Sequitur alius modus dimensionis stellarum, præcipuè talium, quæ rectâ sursum versus Polum sitæ sunt, & solum beneficio radii, per distantias stellarum perfici potest.

5. *Situm stellarum per distantias adjumento radii, Globo inscribere.*

Vbi per præcedentem doctrinam duæ stellæ fuerint adnotatæ, modo isthoc qui sequitur, stellas notare possumus:

Eliges stellam, quæ cum duabus notis stellis triangulum acutangulum, vel alium quemcunque, dummodo non sit nimium obtusus, faciat: & observabis per radium ab utrâque, ejus distantiam, ut Exempli gratia:

Antea

Antea invenimus situm Calcis pedis Gemin. & Lucidæ Ariet: propono mihi Capellam, sive Hircum, situm cum duabus dictis stellis in forma trianguli acuti anguli, cognoscoque per radium distantiam inter Hircum & Ariet. esse 43 gr. 49 m. Hanc distantiam circino apprehendo ex gradibus Æquinoctialis, tumque uno pede fixo in Lucida Ariet. altero duco arcum circuli, circa istum locum, quo mihi videtur situs esse Hircus. Proindè radio dimetior distantiam à calce Gem. ad Hircum, atq; invenio 27 gr. 1 m. hacq; distantia per circinum assumpta, unum pedem figo in calce Gemin. & altero facio intersectionē, per ductum arcum: intersectio dabit verū Hirci locum.

NOTA. Hæ circinationes quando complentur & integrè describuntur, intersecabunt sese duobus locis, verum utra illarum vero stellæ Hirci situi respondeat visus facilè dijudicabit.

Ab Hirco dimetior usque in caput Cassiopeæ, & reperio distantiam 43 gr. 49 m. Hos circino desumo, & rursum duco arcum circuli ex Hirco, eo loco, quo sita videtur Cassiopea, deinde per radium sume distantiam à Lucida Arietis, usque in idem caput Cassiopeæ, & comperies 34 gr. 48 m. hisce in gradibus Æquinoctialis sumptis, unum pedem figo in Lucidam Arietis, & altero interseco arcum Cassiopeæ ductum, & punctum intersectionis indicat verum Cassiopeæ situm. Et sic deinceps agendum in aliis stellis, & nonnunquam revertendum ad eas stellas, quæ descriptæ sunt, atque explorandum, num situs rectè investigatus: nā examinare licet situm unius stellæ ad 5 vel 6 alias stellas. Etiam conducere potest, si observetur utrum 3 vel 4 stellæ in linea recta sitæ sint, & si in globo ita descriptæ inveniantur, certior erit operatio.

——— Sic itur ad astra:
Reptet humi quicunque velit.

CAPUT VI.

Docens motum Sphæræ octavæ, sive Firmamenti, quo stellæ simul versus ortum vel occasum volvuntur.

1. Doctrina Ptolemæi de motu Sphæræ octavæ.

PRæcedenti capite docuimus, quo pacto stellæ cœli, suo situ Globo inscribi possint: jam perveniemus ad motū earum, per quem stellæ à punctis æquinoctialibus in consequentia signorum, hoc est ab occasu versus ortum simul promoventur: & quia hic

motus propter tarditatem, non poterit nisi multorum annorum lapsu observari, necessariò ex observatione majorum est investigandus.

Principiò (secundum Ptolemæi scripta) Hipparchus primus fuit, qui hunc motum invenit: verùm, ejus modum & proportionem ignoravit, quia de observatione majorum non satis certus erat factus: Postea Ptolemæus observationem factam à se cum Hipparchi & ejus antecessorum conferens, modum motui stellarum imponere voluit, nimirum intervallo 100 annorum per unum gradum perfectè motum variare.

Doctrinam, quam in Almagesto de Sphæra octava latè per 5 propositiones proponit, hac unica propositione continemus, & paucis eam illustrabimus.

1. Stellæ fixæ, sunt in Sphæra octava immotæ ad se invicem, ita ut semper inter se eandem distantiam & longitudinum differentiam habeant. 2 per eandem Sphæram, singulis centum annis uno gradu, & 3 super utrumque Polum Eclipticæ ab occidente in orientem promoventur.

Hæc propositio consistit ex tribus præceptis, numeris 1, 2, 3, notatis: primum est stellas fixas inter se mutuo eandem distantiam & longitudinum differentiam in Sphæra octava retinere.

Idem probat Ptolemæus ex observatione Hipparchi, qui 260 ann. ante ipsum fuit, & observavit, quod stella quæ versus meridiem in ore Cancri collocata est, atque ea quæ paululum eminet à capite Hydræ, in recta linea collocatæ sint ad Syrium, at media paulo australior, atque earundem stellarum distantiam simili modo cum antecessoribus dimensus est:

Similiter compertum habuit duas stellas versus Orientem in capite Leon. sitas, lineam rectam facere usque in suprascriptam stellam Hydræ.

Etiam idem observavit cum Hipparcho, quod linea ducta à lucida in lumbo Leonis, ad infimam & clarissimã prioris rotæ Plaustri, paululum ab ea deflectant duæ stellæ in infima ungula dexteri pedis Vrsæ majoris, & quidem versus occidentem.

Similiter lineâ ductâ à Spica Virg. per caput Bootis, paululum versus orientem deflectit à linea ista Arcturus.

Et ab eadem Spica in utramque alam Corvi reperies lineam rectam.

Has & similes plures observationes descripsit Hipparchus, & quia in simili situ apud Ptolemæum, & adhuc apud nos reperiuntur, satis erit confirmatum primum doctrinæ præceptum.

Quod

Quod attinet ad secundum præcept. utpote stellas per Sphæram octavam singulis 100 annis, uno gradu ab occidēte versus orientem moveri : id ipsum Ptolemæus probat per suas observationes, collatas cum observationibus Timocharis & Hipparchi.

Nam Timocharis annis 200 circiter ante Hipparchum, per observationes suas Spicam Virginis invenit in 22 gr. 30 min. Virg.

At Hipparchus suis temporibus observavit eam in 24 gr. 30 m. Virg. ita ut spacio annorum 200, 2 gr. suum variaverit situm.

Ptolemæus eandē Spicam Virginis reperiēs in 26 gr 40 m. Virg. progressum suum in simili proportione adnotavit. Idē etiam compertum habuit ex corde Leonis, aliisque pluribus stellis.

Hipparchus suo tempore cor Leonis repperit in 29 gr. 50 min. Cancri. quod Ptolemæus post lapsum 266 annor. observavit in 2 gr. 30 min. Leon.

Præterea Timocharis stellam quæ est in fronte Scorp. observavit in 2 gr. Scorp. quam Ptolemæus post lapsum annorum 430. invenit in 36 gr. 20 min. Libr.

Atqui hinc secundum præceptum nostræ propositionis satis cōfirmatum est : sed quod ponatur, hunc motum fieri circumvolutione Sphæræ octavæ, id naturalibus rationibus defenditur. Nam pugnat cum natura, idem corpus duos diversos contrariosque motus posse habere, sed oportet unum motum extrinsecus contingere, alium intrinsecè, propterea hæc Sphæra octava includitur Sphæræ nonæ, quam nos appellamus primum mobile, à quo motus diurnus, (qui spacio 24 hor. omnes stellas ab oriente in occidentem circumvolvit) perficitur, ut ante lib. 1 demonstratum.

At Sphæra octava contrario motu circumagit easdem simul stellas ab occidente in orientem.

Progrediamur ad ultimum hujus Propositionis membrum, quo dicitur, motum stellarum fieri circum Polos Zodiaci, & non, ut in motu primo fit, circum Polos Æquinoctialis.

Proprius stellarum motus illud indicat, nam hodiè illud compertum habemus stellas servare eandem latitudinem, quam temporibus Ptolemæi & Hipparchi habuere : at declinationes earum ab Æquinoctiali, tali quidem modo mutantur, ut stellæ pertinentes ad signa ascendentia velut (Capr. Aquar. Pisc. Ariet. Taur. Gemin.) augeant suas declinationes Boreales, minuant Australes. Vice versâ accidit in signis descendentib. (velut Canc. Leon. Virg. Libr. Scorp. Sagit.) sic ut stellæ in iis sitæ augeant Australes, minuant Boreales declinationes : at hæc mutatio ut plurimum accidit in stellis circa Æquinoctialia puncta collocatis, ut & ante declaratum de motu Solis.

Exemplum.

Spica Virginis omnibus temporibus ſervavit latitudinem 2 gra. at declinatio à Timochare obſervata 1 gr. 24 minut. Bor. Ab Hipparcho o gr. 36 min. Bor. A Ptolemæo 1 gr. 30 min. & hodie 9 gr. Auſtralior.

Similiter Cor Leonis ſemper repertum in ſua latitudine ab Ecliptica 10 min. verſus Septentrionem, verum declinatio ejus ab Æquinoctiali mutabilis. A Timochare obſervata declinatio 21 gr. 20 min. Bor. Ab Hipparcho 20 gr. 40 min. A Ptolemæo 19 gr. 50 min. & hoc tempore ejus declinatio eſt 13 gr. 40 min.

Stellæ hic propoſitæ ſitæ ſunt in ſignis deſcendentibus, quapropter declinatio earum Borealis diminuitur, & Auſtralis declinatio Spicæ Virginis aucta eſt;

Contrarium accidit in ſignis aſcendentibus, unde concludere eſt motum iſtum ſtellarum fieri circum Polos Eclipticæ, & non Æquinoctialis.

Hic brevibus comprehendimus doctrinā Ptolemæi de Sphæra octava, ſive motu ſtellarum fixarum, excepto eo, quod in 5 propoſitione demonſtrat, quo pacto ex cognita latitudine, ut & declinatione ſtellarum longitudinem & Aſcenſ. rectam ſupputemus: quod in globo reperiri poteſt eo modo, quo ſequitur.

Deſume ex gradibus Æquinoctialis per circinum complementum declinationis notæ ſtellæ, & ſi declinatio fuerit Borealis ex Polo Arctico (alias enim ex Antarctico) parallelū deſcribe, juxta eum locum, quo ſtella videtur eſſe collocata: ſimiliter ſume per circinum complementum latitudinis, & interſeca ex Polo Zodiaci Arctico ſive Antarctico (pro ut latitudo fuerit, ſive Borealis, ſive Auſtralis) parallelum, namque in interſectione horum parallelorum eſt verus ſtellæ locus, ex quo per quadrantem Altitudinis deſideratam Aſcenſ. rectam, & longitudinem inveſtigare poteris.

Sequuntur nunc obſervationes habitæ ab aliis Aſtronomis poſt Ptolemæi tempora.

2. De motu ſtellarum poſt Ptolemæi tempora obſervatarum.

Albategnius, Iohan. Wernerius, Copernicus, aliique viri excellentes longè aliter deſcripſerunt motum ſtellarum, ita ut inæquali motu, nonnullis temporibus ſpacio 100 annorum, aliàs *66*, aliàs *61*, uno gr. proceſſerint: ut ex ſequenti tabella videre eſt.

Tabula

Tabula indicans longitud. trium stellarum diversis temporibus observatarum.

Anni ante natum Christum.		Spica Virginis	Cor Leonis	Frons Scorp.
		♍		
Timocharis	293	22 20	♋	2 ♏
Timeon.	281	22 30		
Hipparchus	127		29 30	
Anni post natum Christum.		♍		♏
Menelaus	99	26 15	♌	5 55
Ptolemæus	193	26 40	2 30	6 20
Albategnius	880	♎	14 5	17 50
Bern. VValt.	1504	16 40		
Iohan. VVern.	1514	16 53	22 43	
Copernicus	1525	17 3		27 1
Tycho Brahe	1585	18 5	24 5	

In hac tabula traditum est à tempore Timocharis, qui vixit 223 ann. ante Christũ natum, usque ad Ptolemæũ, qui vixit post natum Christum annos 193, stellas 4 gr. 20 min. locum variasse, quod facit singulis 100 annis 1 gr.

A Menelao ad Albategnium nimirum 781 ann. stellæ progressæ sunt 11 gr. 55 min. ergo *66* ann. 1 gr.

A Ptolemæo ad Albat. (scilicet 741 ann.) calculo inito *65* ann. 1 gr. tribuitur.

Ab Albat. ad Copernicum (scilicet *645* ann. 9 gr. 11 m.) *61* ann. 1 gr. addicitur.

Vnde apparet motum stellarum ante Ptolemæum tardiorem fuisse, quam post eum ad tempora Albategnii, à cujus temporibus motus rursum est factus tardior.

Declaratio de motu stellarum D. Tychonis Brahe.

Si quid hac de re sentiam dicendum hic sit, judico procul omni dubio credendum esse, tam inæqualem motum stellarum esse non posse, sed errorem aliquem in Timocharis & Ptolemæi observationibus esse commissum, quod partim apparet ex differentiis longitudinum aliquarum stellarum, quas observarunt, quæ nonnunquam differunt quidem 20 min. nonnunquam 30 min. à vera dispositione & situ stellarum. Idem patet cum differentias longitudinum à Timochare descriptas perpendimus, conferimusque cum aliorum Authorum annotationibus.

Hinc Tycho Brahe per diligentem examinationem audet rotundis verbis declarare & confirmare: stellas suo motu spacio 70 ann. & 7 mens. 1 gr. procedere, & non tantum pro his, sed præcedentibus & futuris seculis. Et sic stellæ spacio unius anni 51 sec. & 100 annis 1 gr. 25 minut. procedunt. Quod non solum probat ex observationibus à se & Copernico habitis, sed & Hipparchi & Albategnii.

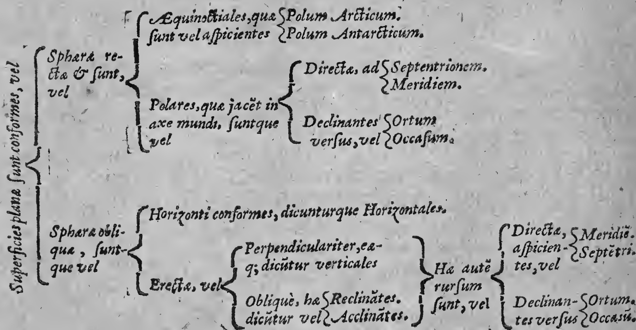
Quin Hipparchus ante nativitatem Christi 127 ann. reperit Cor Leonis in 27 gr. 50 min. Canc. At Tycho Brahe post Christi nativitatem 1585 ann. in 24 gr. 5 min. Leon. Sequitur hinc ann. 1713 præterlapsis, stellas 24 gr. 15 min. progressas esse, & sic singulis annis 51 sec. & tantum deficiunt 13 scrupula quarta.

Similiter conferendo motum stellarum ab Albategnii ad Hipparchi tempora, nec non & ad sua, animadvertit & ista accuratè respondere: Nam Albategn. invenit ann. Christi 880 idem Cor Leonis in 14 gr. 5 min. Leon. Ita ut spacio 1006 ann. stellæ processerint 14 gr. 15 min. qui singulis annis 51 sec. efficiunt.

Similiter ab Albategnii temporibus usque ad annum Christi 1588, stellæ progressæ sunt spacio 705 ann. 14 grad. 15 minut. ut uni anno præcisè 51 secund. respondeant.

Et sic satis propositio Tychonis Brahe confirmata est.

Finis Libri Tertii.



INSTI-

INSTITVTIONIS ASTRONOMICÆ LIBER QVARTVS,

De Sciatericis Horologiis ſuperficiebus planis inſcribendis.

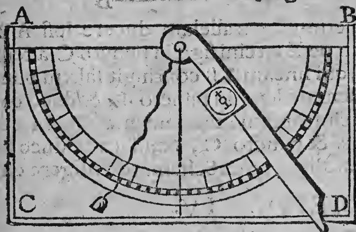
CAPVT I.

Continens octo Geometrica Problemata, quæ ad confectionem Horologiorum conducunt.

HIc brevibus demonſtrabimus, quopacto inſcribendi ſint planæ ſuperficiei præcipui Cæli circuli per Globum, ut & tabulas Tangentium, (idque novo modo antea non deſcripto ab Authoribus,) ſic ut umbra erecti gnomonis in ea indicet dies & tempora ortuum & occaſuum, una cum motu Solis in Zodiaco. Ad hæc requiruntur nonnulla Geometrica Problemata, per quæ commodè delineatio fieri poteſt.

Præparatio inſtrumenti neceſſarii ad Problemata, & obſervationes ſuperficierum.

Præparetur primum tabula, lata 1 ſive 1½ pedes, longa 2 aut 3 pedes, & charta munda contegatur, eique inſcribatur ſemicirculus, qui per lineam V E verticalem in 2 quadrantes, & unaquæq; quadrans rurſus dividi debet in 90 gr.



Deinde ex centro dependeat filum, & ſic præparatum erit inſtrumentum, atque majorem dabit uſum, ſi regula ex centro, per quod volvi poſſit, dependeat, ut hoc Schema oſtendit.

PROBLEMA I.

Inveſtigare an regula ad lineas ducendas idonea, & rectè fabricata ſit.

REgula ſit A B, & duc juxta latus ejus, A B, lineam rectam C D

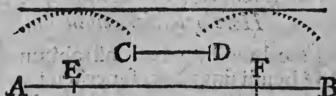
 ſtylo

ſtylo aliquo: verte regulam & applica eidem lineæ, ita ut extremitas regulæ B incidat in punctum C, & latus regulæ A incidat in D, ſi bene conveniat inter regulam lineamque ductam C D, rectè fabricata eſt, alioquin debet corrigi.

PROBLEMA II.

Si linea recta ſit ducta, ad datam diſtantiam ei parallelam ducere

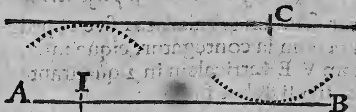
SIt linea ducta A B, volo ei parallelam ad diſtantiam C D ducere: Ad utranque lineæ extremitatem pono duo puncta E,



F, & comprehendo circino diſtantiam C D, deſcribo ex utroque puncto duos arcus, & duco lineam ſummitatem arcuum cōtingentē: iſta linea ducta, erit alteri parallela.

PROBLEMA III.

Per punctum infra vel ſupra lineam datum parallelam lineam ducere.



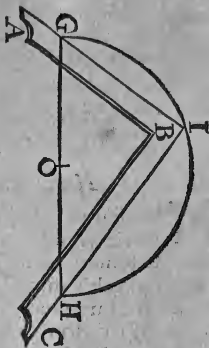
VOlo per punctum C parallelam ducere ipſi A B: primum unum pedē circini figo in puncto C, altero duco circuli arcum, qui lineam A B contingit ſaltem puncto, tunc figo eundem pedem in puncto I, & duco eadem expanſione circini arcum: tandem marginem regulæ applico ſummitati arcus & puncto C, & ad eam duco lineam rectā, quæ erit alteri parallela, ut ex Schemate colligere eſt.

PROBLEMA. IV.

Ex puncto lineæ ductæ perpendicularem lineam, quæ angulos rectos faciat, ducere.

VT plurimum utimur norma, quæ num accuratè confecta ſit, ſic examinari poteſt: juxta utrumque latus normæ, A B & B C,

& B C, ſtylo duas lineas G I, I H ducito; deinde ita verte normam, ut latus A B incidat in lineam I H, & latus B C, in G I. Si utrumq; latus lineis ductis reſpondeat, norma erit perfecta: examen etiam haberi poteſt per ſemicirculum, nam ſi latera normæ aptè reſpondeant extremitatibus diametri in G & H, fiet, ut angulus B rectus contingat peripheriam ad punctum: ut in Schemate videre eſt.



PROBL. V.

Abſque norma beneficio circini perpendicularem ducere.

Sit ducta linea. Volo ex puncto C, collocato circa medium lineæ, perpendicularem ducere, fige in linea duo puncta E, F, æquidiſtantia à puncto C, poſt expande circinum, & duc duos arcus ex punctis E, F, qui ſe mutuo interſecent, & tangant in D: duc lineam ex puncto D in C, quæ erit perpendicularis.

Alio modo.

Si punctum datum fuerit circa extremitatem lineæ, hoc modo perpendicularis duci poteſt: In linea datum ſit punctum C. Primum conſtitue unum circini pedem, paululum extra lineam obliquè, pro lubitu, in puncto D. & alterum pedem expande ad punctum datum C, hac diſtantia circini fac interſectionem in E, & duc (uno pede manente in D,) arcum circa punctum F. Tandem colloca regulam ad puncta E & D, quæ continget arcum ductum in puncto F: duc lineam ab F in C, ea dabit perpendicularem.

PROBL. VI.

Lineam perpendicularem, quæ verticalis dicitur, erecto muro inſcribere.

Ad hoc conducit inſtrumentum, quod primo capite deſcripſimus; applica regulam ſurſum deorſum muro, huic regulæ

adnecte latus inſtrumenti A C vel B D: & dirige inſtrumentum cum regula, donec filum inſtrumenti incidat accuratè in lineam V E, & rectè tunc erit collocata regula, quo facto, ducas ad ejus marginem lineam, quæ erit verticalis, & hæc linea verticalis in omnibus ſuperficiebus verticalibus, quæ perpendiculariter erectæ ſunt, erit hora 12.

PROBL. VII.

Horizontalem lineam in muro depingere.

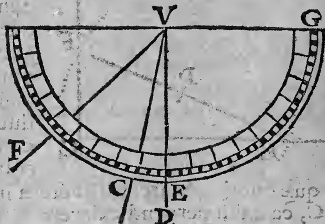
HÆc ſemper eſt hora 6 matutina & veſpertina in omnibus Horizontalibus, ut & ſuperficiebus ita erectis, ut recta Septentrionem aut Meridiem aſpiciant: ad hanc lineam ducendam applicabis muro regulam tranſverſim ſecundũ lapidum juncturas, & imponendo regulæ inſtrumenti latus C D, illud movebis tantiſper, donec regula ad æquilibrium Horizontis ſita ſit, ad quam linea Horizontalis duci poteſt.

PROBLEMA VIII.

Planæ ſuperficiei, ſive erecto muro angulos oliquos inſcribere.

IN quinto & ſexto Problemate angulos rectos notare docuimus, jam perveniemus ad obliquos angulos, qui non perpendiculariter conſtituti ſunt, ſed à perpendiculari linea obliquè inclinant: Horum angulorum menſura conſiſtit in gradibus circuli, quare ad hoc Problema conducit ſemicirculus diſtinctus in 180 gr. ut hoc Schema demonſtrat.

Vt igitur perveniamus ad noſtrum thema, exempli loco: Volo ad lineam V D, ex puncto V ducere obliquum angulum 12 gra. Applico ſemicirculum, ut centrum aptè incidat in punctũ V, & linea verticalis V E, reſpondeat lineæ V D, numera ab E in C 12 gr. & linea V C ducta, dabit angulum 12 gr. & linea V F dat angul. 45 grad.



Aliud beneficio Inſtrumenti.

Officio Inſtrumẽti pag. 138 muro angulos inſcribes hoc modo: Applica regulam ita, ut una pars contingat punctum V, & admove

latus

latus Instrumenti B D regulæ, & move regulam circa V punctum una cum instrumento : donec perpendiculum incidat in 12 grad. à verticali linea numeratione facta : erit ita regula in muro applicata ad angulum quæsitum, quare ad regulam ducta linea constitutus erit Angulus.

Alius modus quo per Tabul. Tangentium angulos accuratè delineemus.

V G

Quia hoc præsenti tractatu non tantum per Globum, sed & tabulam Tangentium docebimus lineas horarias omnibus superficiebus inscribere, etiam anguli perfectè sunt in superficiebus notandi, quòd hoc modo fit:

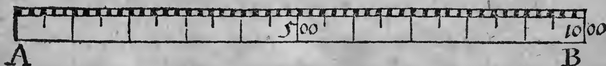
Præparetur regula longa 1 aut 2 ped. divide eam in 1000 partes, ut in præsenti Schemate in linea A B videre est, quam, ob brevitatem, in 100, & earum quamlibet rursus in 10 partes dispartiti sumus, æstimantes quamq; longam notam pro 100, & brevem inter longiores pro 10, & sic regula continet 1000 partes, secundum quas tabula tangentium (ablatis duabus cypheris) supputata est.

Vt itaque petitioni nostræ satisfiat, propono loco exempli, quod ex puncto V desiderem notari angulum 12 gr. 6 min. primum mensuro longitudinem divisæ regulæ ab V in D, & produco ex D perpendicularem D F, cui applico divisam regulam, ut hæc figura demonstrat : Dein intro tabulam Tangentium, & quæro numerum tang. qui grad. 12 & min. 6 respondet, utpote 214 : Hunc numerum numero in regula à D ad punctũ C, æstimando unamquamque breviorem notam pro 26, & longiorem pro 100) linea V C dabit perfectè angulum 12 gra. 6 min.

C

Angulus 45 grad. accuratè incidit in 1000 in ex-

D F



tremitatem Regulæ, quare ubi angulus excedit 45 grad. ab F numeratio

meratio procedet, angulus 63 grad. 26 min. incidit in 2000, ergo pro iis longitudo regulæ bis assumenda. Quod si angulus major fuerit datus potes complementum ejus accipere, & constituere idem numerando à linea Horizontali V G: si nimirum à linea V D, angulum constituere velis comprehendentem 80 grad. sume complementum quod est 10 grad. Id pone numerando à linea Horizontali V G, utpote à puncto G.

Stilum muro sive superficiei infigere, ut rectè supra lineam aliquam erigatur juxta angulum datum.

In omnibus superficiebus, quæ cum Sphæra recta conformes sunt, stilus perpendiculariter officio normæ erigitur, sed in Sphæra obliqua, obliquus etiam habetur stilus, faciens cũ superficie obliquum angulum: & beneficio Instrumenti commodè erigi potest.

Exempli gratia.

Volo in superficie stilum erigere super lineam A B, facientem angulum obliquum 37. gr. Ex muro & centro, A, erige stilum supra A B lin. sitque illa A F, eidem stilo impone latus instrumenti C D, idemque stilus attollatur & deprimatur, donec perpendiculum instrumenti impendeat 37 grad. Tunc enim stilus secundum ang. desideratum est erectus.

Alio modo beneficio tabularum Tangentium.



Quia ex centro A supra lineam A B stilum 37 gr. oportet esse elevatũ, metire in A B à centro A in E longitudinem regulæ in 1000 partes divisæ & ex puncto E erige regulam eandem ad angulum rectum cum muro, & in ea numera tangentem numerum 37 grad. ab E in F, tandem dimitte stilum ex centro A per F. Etiam illud notandum, quod stili intercapedo quæ est ab A in F, sit numerus Secans 37 gr.

CAPUT II.

De Superficierum observatione.

In describendis Horologiis duo potissimum consideranda sunt, tum Superficies plana, in qua circuli cœlestes certa dispositione & norma, quatenus nempe in cœlo constituti sunt, describuntur: tum sty-

tum ſtylus ex certo Superficiei centro ita propēdens, ut tanquam corpus ſoli objectum umbram ſuam in circulos illos projiciendo, in iiſdem horas, dierum quantitatem, locum Solis in Zodiaco, & alia demonſtret. De erectione ſtyli jam egimus Cap.2.

Sed hic non ignorandum, quod pro diverſo ſitu ac poſitu Superficierum, quatenus nempe ad Horizontem, & ad Meridianum diverſimodè ſeſe habent, etiam diverſa ſit circulorum eis inſcribendorum inſtituenda ratio. Vnde

Primo loco docebimus, quomodo ſitus alicujus Superficiei examinandus, & explorandus ſit, & primum quidem reſpectu Horizontis: deinde Meridiani.

1. Quomodo ſitus Superficiei alicujus reſpectu Horizontis inveſtigandus ſit.

Superficies, quorum ſitus conſideratur reſpectu Horizontis, eſt quadruplex: Verticalis, Reclinans, Acclinans, & Iacens.

Verticalem Superficiem appellamus eam, quæ reſpectu Horizontis perpendiculariter erecta, conſtituit cum plano ejuſdem angulum rectum:

Verticalis dicitur, quia recta ſurſum ad verticem attollitur.

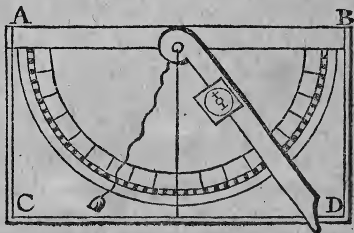
Reclinatam vero vocamus, quæ cum Horizontis plano angulum obtuſum efficit.

Acclinatam Superficiem vocamus, quæ erecta exiſtens, facit cum Horizontis plano angulum acutum.

Denique Iacentem Superficiem appellamus, quæ ſecundum Horizontis planum æqualiter jacet.

Eæ autem ut obſerventur, hoc ſubſequenti inſtrumēto opus erit.

Latus inſtrumenti A C, perpendiculo liberè ex centro ſuo pendente, applicetur ad ſuperficiem: ſi itaque tum perpendiculum accuratè lineæ V E, reſponderit, erit ſuperficies reſpectu plani Horizontis perpendicularis, & vulgò erecta verticalis ſuperficies appellatur.



Sin vero perpendiculum à linea V E, verſus ſuperficiem acclinaverit, erit ſuperficies reclinata, ob angulum nempe, quē facit cum Horizonte obtuſum: & gradus inter lineam V E, & perpendiculum interjecti, indicabūt quātitatē reclinationis à puncto verticali.

Contra

Contra vero, si perpendiculum ad alteram lineæ partem declinaverit, dicetur superficies acclinata, ob angulum, quem facit respectu plani Horizontis acutum & itidem grad. inter perpendiculum & lineam, V E, interjecti, designabunt quantitatem acclinationis ab eodem verticali puncto.

Denique si superficies illa tibi proposita in Horizontis plano jaceat, tum latus instrumenti inferius, C D, in superficie ponendum erit, & si tunc perpendiculum lineæ V E responderit, dicetur superficies Horizontalis, quandoquidem Horizontis planitiei respondet.

2. *Quomodo situs alicujus superficiei investigandus respectu Meridiani.*

Habuimus jam modum examinandi superficies respectu Horizontis. Vt autem idem etiam respectu Meridiani fiat, triplicem rationem monstrabimus.

Primo, præcedentis instrumenti latus supremum A B ita applicetur superficiei tibi oblatæ, ut ad eam æquabiliter secundum Horizontis planitiem jaceat. Deinde centro semicirculi, V, regulam una sua extremitate affige, ita ut altera ejus extremitas ad omnes semicirculi in instrumento descripti gradus traduci possit: lateri regulæ compassus quadrangularis figuræ adhæreat: regula dehinc circa centrum semicirculi V circumducatur, sequente eam compasso, donec ferrea ligula lineæ in compasso depictæ accuratè respondeat, & sic regula lineam Meridianam designabit, quæ si in lineam instrumenti, V E, incidat, erit superficies verticalis directa, siquidem directè Septentrionem aut Meridiem spectat: si vero ab eadem linea declinaverit, tunc gradus inter lineam V E & regulam interjecti, monstrabunt quantum superficies illa à Septentrione vel Meridie versus Ortum vel Occasum declinet. Vnde superficies illa erecta declinans vocatur.

Secundus modus.

Quia non certo credendum est compasso, quòd facilè per unum aut alterum gr. committit errorem, certius ex Solis observatione declinationem superficiei venaberis, hoc modo.

In regula Instrumenti duc lineam parallelam cum linea ostensoria, & ex ea perpendicularem stylum erige. Deinde circiter 3 vel 4 hora, ante vel post meridiem applica instrumentum superficiei, ut supra demonstratum est, & volve regulam circa centrum semicirculi, donec umbra erecti stili in lineam ductam incidat, & notota

tãto tunc gradum, quem regula in ſemicirculo indicat: eodem momento Solis altitudinem obſerva, namque ex ea poteris acquirere Azimuth, vel per uſum globi, vel per calculum ex tabulis Sin. & Tang. ut poſtea docebitur.

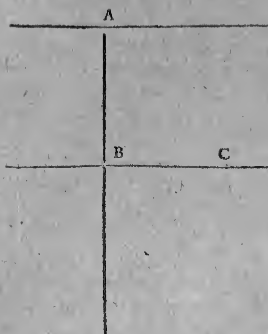
Azimuth inventum numera in ſemicirculo, incipiendo à regula vel gradu notato, verſus Orientem, ſi à Meridie fuerit habita obſervatio; ſi ante Meridiem habeatur, computatio fieri debet verſus Occidentem; tunc enim finis numerationis indicabit veram Meridianam lineam. Vnde à linea inſtrumenti V E numeratione facta, indicabitur muri declinatio.

NOTA. *Inter obſervandum debet facies ſive ſuperior inſtrumenti planities ad Horizontis æquilibrium ſiſti.*

Tertius modus.

In ſuperficie tibi propoſita deſcribe lineam rectam verticalem, & ex eadem erige ſtylum perpendiculariter ei inſiſtentem, ex cujus extremitate demitte perpendiculum, id eſt, filum plumbo alligatum, & deinde lucente Sole, tandem exſpecta, donec umbra fili exactè in lineam in ſuperficie depictam incidat: ac eodẽ prorſus momento, quo id contingere vides, per cap. 2 lib. 3. Solis obſerva Azimuth: quod exactè ſitum tuæ ſuperficiei ad Meridianum indicat. Sed hoc ultimum de verticalibus ſuperficiebus, hoc eſt, de eis intelligi volumus, quæ planitiei Horizontis perpendiculariter inſiſtunt.

Cæterum pro acclinantibus & inclinantibus ſuperficiebus, ſequens ratio adhibenda erit: ex ſuperficie tua perpendiculariter duos erige ſtylos, qui per 3 aut 4 pedes pro latitudine nempe ſuperficiei ad latera inter ſe diſtent: ex quibus deinde duo perpendicula ita demitte, ut liberè pendentia æqualiter etiam à ſuperficie remota, & inter ſeſe parallela exiſtant. His ita habitis, exſpectabis donec Sol motu ſuo eo pervenerit, ut per perpendicula ſecundum lineam rectam perſpici poſſit, eodem enim momento, quo id contingere vides, Solis inquire Azimuth, (quod juxta doctrinam cap. 2. libr. 3. duplici ratione fieri poteſt: Primo nempe adminiculo globi ex altitudine Solis obſervata, deinde etiam officio Aſtrolabii in linea Meridiana jacentis. Idque à Septentrione vel Meridie numeratum, dabit complementum declinationis ſuperficiei, quod ex 90 gradibus aufer, reſiduum erit ipſa declinatio. Idem quoque nocturno tempore eodem modo ex ſtellis inquirere poteris.



Quarto modo, beneficio tabularũ Tangentium Superficiei situm inquirere.

Institutio exemplaris.

Quæstio, Anno 1623, 20 Iulii, stylo Gregor. Franequeræ à meridie suspendi ex superficie erecta perpendiculum juxta punctum A, atque in verticali linea notavi punctum B, depressum ab A, 14 aut 15 digitis, per quod ducta linea Horizontali B C, comperi perpendiculum perpendiculariter à puncto B propendere 20 digit. quos divisi in 100 partes æquales, & ex puncto C (circiter 2 aut 3 pedes distante à B) erectus erat stylus perpendicularis, in quo signata est nota à superficie distans 20 digitis, utpote juxta prioris perpendiculi remotionem, observavi umbram propendentis perpendiculi, & repperi eam ab ista nota styli 59 part. distare versus superficiem numerando. Altitudo Solis observabatur eodẽ momento 45 gr. 9 m. Quæritur declinatio superficiei? Solutio: Primum, quærendum Azimuth Solis: deinde, & unamquamque partium 59 æstima pro 1000, comparabis pro 59 part. 59000: has quære in Tab. Tangẽt. & respondet ipsi arcus 30 gr. 33 min. & quia umbra reperiebatur à nota versus superficiem declinare, unde isti 30 gr. 33 m. addendi erunt ad Azimuth inventum, & constabit declinatio muri quæsita.

Ad certam Poli elevationem data Solis altitudine, una cum declinatione ab æquatore: Azimuth ejusdem per numeros inquirere.

Altitudo Solis supra Horizontem datur 45 gr. 9 m. Solis declinatio 20 gr. 31½ min. idque Franequeræ. Quæritur Azimuth?

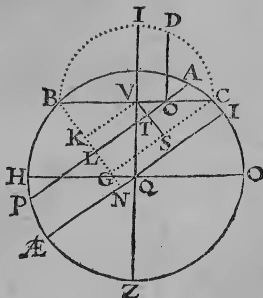
Altitudini Solis scilicet 45 gr. 9 min. adde elevationem æquatoris, utpote 37 gr. habebis 82 gr. 9 min. horum quære Sinum, qui est Inventum primum, utpote 99063.

Similiter ex altitudine Solis 45 gr. 9 min. subtrahe elevationem æquat. 37 restant 8 g. 5 min. quorum Sinus 14176, subtrahatur à primo Invento 99063 restant 84887. Horum dimidium erit Invent. secundum 42443.

Hoc Invent secund. subduc à primo Invento. (utpote 42443 subduc ex 99063) residui erunt 56620, ex quibus rursus subtrahe Sinum declinat. Solis datæ (quæ declinatio datur 20 gr. 31½ m. quorum Sin. est 35056) restabunt 21570 pro Invento tertio.

Inventum hoc tertium multiplica per radium 100000, & productum

ductum divide per inventum secundum, nimirum 42443, & habebis tandem Sinum Azimuth, numeratum ab ortu vel occasu, scilicet 50821: quorum arcum 30 gr. 33 m. subduc ex 90, erit Azimuth à Meridiano 25 gr. 27 min. versus occasum.



Fundamentum ejus clarè in hac figura conspicitur. In qua linea H O refert Horizontē, Æ Q I Æquinoct. P A Parallelum declinationis Solis: B C Parallelum Altitudinis, ad quem constructa est semiperiph. B Y T C: Porro locus Solis in communi parallelorum intersectione ad signum ☉: ex quo egreditur perpendicularis ☉ T. Vnde Y T arcus refert Azimuth ab Ortu vel Occasu numeratum: & recta V ☉, est ejusdem arcus Sinus. Quem hoc modo invenies.

Ad arcum Altitud. Solis	*H B*	45, 9
Adde arcum Elevat. Æquat.	*H Æ*	37, 0
Producitur arcus	*Æ B*	82, 9
Cujus sinus est recta	*B N*	99063

Inventum primum 99063.

Consequenter ab Altitudinis arcu	O C	45, 9
Aufer arcum Elevat. Æquatoris	O *I*	37, 0
Relinquitur arcus	*I C*	8, 9
Cujus deinde Sinus utpote recta	G N	14176
Ab Invent. 1 B N subtract. relinq. recta	B G	84887
Ejusdem Semissis dabit rectam	*B K vel* G *K*	42443

Invent. secund. 42443.

Inventum secundum B K aufer ab Invento primo B N, relinquitur recta	*K N*	56620
Sinus arcus Æ P declinat. Solis quem refert recta	*L N*	35050
Subtrahatur à K N, relinquitur	*K L*	21570

Invent. tertium 21570.

Duo sunt triangula V T O & V S C quæ sunt æquiangula, propter ang. ad T & S rectos, & ang. utrique triangulo communem C. Porro latus V T æquatur invento tertio K L: latus V S æquale est invento secundo K G, ex quibus ita argumentari licebit:

Vt V S vel K G:	Ad V T vel K L:	Ita V C Radius	Ad
Invent. 2	Invent. 3.		
42443.	21570.	100000.	

V O Sinum arcus Y T 50821, *cui Sinui respondet arcus* 30 *grad.* 33 *m. tan-*

 tumque

tumque est Solis Azimuth ab Ortu vel Occasu numeratum, cujus compl. 59:27 est Azimuth à Meridie versus Occasum.

Isti Azimuth addantur 30 gr. 33 m. ut supra monuimus, & cognoscetur declinatio superficici à Meridie Occasum versus 90 grad. hoc est, Superficies rectè aspicit Occasum.

Et sic traditus est modus observandi Superficierum situs respectu Horizontis & Meridiani, in quibus Solaria depinguntur. Quarum omnium definitionem, & quotquot ex eis nobis occurrere possunt, per tabellam supra exhibuimus.

Restat nunc, ut monstremus quomodo circuli cœlestes in qualibet tali superficie describendi sint. Cum autem circuli horarii ad reliquorũ inscriptionẽ maximè faciant, ab iisdẽ initium faciemus.

Sunt autem circuli horarii circuli magni, qui per utrumque mundi Polum transeuntes, & in iis sese intersecantes, Æquinoctialem in 24 partes æquales (quæ horarum sunt intercapedines) dirimunt.

Cum vero (ut Optici tradunt) omnis circulus maximus in planum projectus, videatur linea recta: minores vero, quo majori sunt propriores, eo magis ad rectas accedant, quo vero ab iisdem remotiores & Polo ejus propinquiores, eo magis incurventur, & à linea recta recedant: fit, ut hi etiam circuli horarii non lineis circularibus sive curvis, sed rectis in plana superficie oblata depingantur, proq; diversa superficiei affectione ac positu ad Meridianũ seu Horizontem, diversas etiam à se invicem distantias ac descriptiones nanciscantur: ac prout circulus cœlestis, cui superficies respondet, ab horariis in cœlo dirimitur, eodem etiam modo eademque proportione superficies illa ab iisdem horariis dividatur.

Verbi gratia.

Quemadmodum Æquinoctialis in cœlo à circulis horariis in 24 partes æquales dirimitur, sic etiam superficies in terra ei respondens in totidem partes æquales per eosdem circulos dirimenda est, quæ quidem sola ita dividitur. Reliquæ vero, quo ab æquinoctiali superficie magis recedunt, eo etiam distantias horariorum circulorum à se invicem inæqualiores nanciscuntur. Sic itaque quemadmodum Horizon in cœlo ab horariis suis distinguitur, eodem etiam modo ac proportione superficies Horizontalis ei respondens, ab iisdem distinguetur, & sic de aliis, ut in sequentibus clarius patebit.

Illud etiam sciendum quod in omnibus verticalibus superficiebus, sive Meridionalibus sive declinantibus, duodecim tantum horæ notentur. Quæ recta Meridiem aspiciunt, habent 6 horas antemeridianas, & 6 pomeridianas: quæ à Meridie ad Orientem declinant,

declinant, pro ratione declinationis horas antemeridianas plures admittunt, & pauciores pomeridianas ſortiuntur. Vice verſa, quæ verſus Occaſum declinant, pauciores antemeridianas & plures pomeridianas requirunt.

Superficies Septentrionem directè aſpicientes admittunt tantum horas matutinas, & veſpertinas, quæ ſunt ante vel poſt horam ſextam. Nam hora duodecima eſt media nox.

Vt autem ordo hujus doctrinæ facilius intelligi poſſit, eundem ordinem, qui in tabula diſtinctionis ſuperficierum propoſitus antea fuit, ſervabimus.

CAPVT III.

1. *Quomodo lineæ horariæ ſuperficiei æquinoctiali inſcribendæ ſint.*

SVperficies Æquinoctialis dicitur, quæ in plano Æquinoctialis jacet: quod quidem duplici ratione contingit.

Primo quando ſuperficies erecta aſpiciens directè Septentrionē tantū reclinat à puncto verticali verſus Meridiem, quanta eſt altitudo Poli loci tui, & vocatur ſuperficies Æquinoctialis ſuperior.

Deinde etiam ſi ſuperficies erecta, aſpiciens directè Meridiem, tantum acclinet ad Horizontē, Meridiem quoq; verſus, quanta eſt elevatio Poli loci tui, vocatur ſuperficies Æquinoctialis inferior.

Vtrique harum circulos horarios inſcribere poteris hoc modo.

Primum ex medio plani duc lineam rectam verticalem, lineam Meridianam ſeu 12 horam repræſentantem: In medio hujus pone centrum, & qua libuerit amplitudine circulum ex eodem centro deſcribe, quem à linea Meridiana incipiendo, in 24 partes æquales diſpeſce, & per ſingula diviſionum puncta ex centro circuli ſingulas duc lineas rectas: quæ deinde ſitæ ſunt in ſemicirculo verſus occaſum, horas antemeridianas repræſentant, quas vero ſemicirculus continet verſus ortum, horas pomeridianas.

Et ſic utriq; ſuperficiei Æquinoctialis lineæ horariæ inſcribuntur, in quarum deinde centris, ſi ſtylus pro quavis longitudine data ad perpendiculum ſuperficierum erigatur, confecta erunt duo ſolaria æquinoctialia, quorum ſuperius æſtati, inferius hyemi inſervire poterit.

2. *Quomodo Sciaterica ſuperficiebus polaribus, quæ directè Septentrionem vel Meridiem ſpectent inſcribenda ſint?*

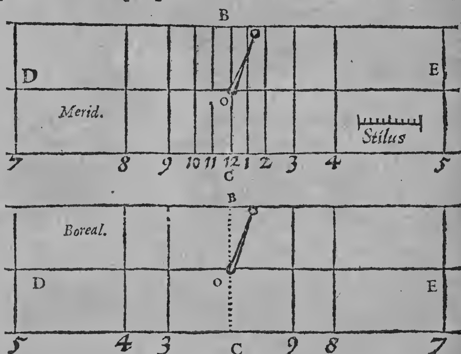
Æquinoctialem Superficiem in Tabula noſtra propoſita, proxima ſequitur Polaris, ſic dicta, quod axi mundano vel incumbat, vel iidem

reſpondeat. Quod cum pluribus modis fiat, plura illarum Superficierum ſunt genera, ut in tabula videre eſt. Sed nos hic breviter de eis tantum agemus, quæ directè ad plagam aliquam mundi, utpote Sept. vel Merid. ſpectant: vel quæ per quadrantem circuli ab iiſdem declinant, & aſpiciunt Ortum vel Occaſum: aliis, utpote quæ in uſu rarius occurrant, ac facillimè ex his intelligi poſſint, prætermiſſis: & primo quidem ad Septentrionales & Meridionales nos conferemus.

Superficies autem Polaris Meridionalis vocatur, quæ directè Meridiem ſpectans, tantum reclinat à puncto verticali dati loci verſus Polum mundi extantem, quantum eſt complementum elevationis Poli loci ejuſdem, facitque cum Horizontis plano meridionali angulum obtuſum.

Septentrionalis verò, quæ directè aſpiciens Septentrionem, itidem tantum reclinat à vertice loci verſus Polum, quantum complementum elevationis Poli exiſtit; facitq; cum Horizontis plano Meridionali angulum acutum.

Lineæ autem horariæ hiſce Superficiebus inſcribuntur, non (ut in aliis Superficiebus fit) lineis concurrentibus, ſive ſeſe in Horologii centro interſecantibus: ſed lineis rectis parallelis: Polus enim Horologii, ſeu centrum ejus, hic non exiſtit in ſuperficie, ſed in extremitate ſtyli erecti. Vnde ſi lineas horarias hiſce ſuperficiebus attribuere velis: primo opus eſt, ut inſcribas lineam verticalem, id eſt, ſuperficiei tuæ perpendicularem & ſimiliter ſitam, quæ lineam Meridianam & horam repręſentat 12, utpote B C. Hanc deinde interſecabis ad angulos rectos per lineam tranſverſalē, utpote D E, quæ ęquinoctialem referet: Denique ex communi harū interſectione ſtylum perpēdiculariter erigas: His ita abſolutis, in plano aliquo lineam æqualē longitudini ſtili deſcribe, ut eſt linea A B, eamque in 100 partes æquales divide, earum ſingulas æſtimabis valere 10, & ſic 1000 partes erunt: ex eaque per extenſio-



extenſionem circini tot partes deſume, quot ſubjecta tabula tibi pro qualibet hora deſumendas, demonſtrat.

Tabella enim indicat, quot earum partibus unaquæque integra, tumque media hora, à linea horæ 12 diſtat. Verbi gratia,

Ut 11 & 1 horas inſcribas, tabella indicat ſumendas eſſe partes 268, & illas transferes in æquinoctialem D E ab O, uſq; ad 11 & 1 horas, ex utraque nimirum lineæ verticalis parte. Similiter pro 10 & 2 deſumes 577 partes, & referes ad æquinoctialem ab O, uſque in 10 & 2 hor. Lineæ horarum 9 & 3 dant diſtantiam æqualem longitudini ſtyli: pro 8 & 4 hor. ſumendæ ſunt partes 1732, utpote longitudo ſtyli, & præterea 732. Ad eundem quoque modum horæ mediæ inſcribi debent: quæ omnes cum lineis horarum integrarum parallelæ cum hora 12 ducuntur, lineam æquinoctialis ad angulos rectos interſecantes.

Diſtantiæ horariarũ linearum pro Polaribus ſuperficiebus, in partibus qualium ſtilus 1000 habet.

	*		*	131
	11		1	267
	*		*	414
	10		2	577
Horæ Ante-merid.	*	Horæ Pom.	*	767
	9		3	1000
	*		*	1303
	8		4	1732
	*		*	2414
	7		5	3732
	*		*	7595

Harum quidem, quæ ſunt reſpectu lineæ Meridianæ in latere Orientali, pomeridianas horas denotabunt: quæ vero in Occidentali, antemeridianas: ut in ſubjecta figura vides.

Differt tamen Septentrionalis à Meridionali, quod in illa non plures horæ, quã arcus ſemidiurnus maximus ultra ſextã admittit, ab artificibus pingantur.

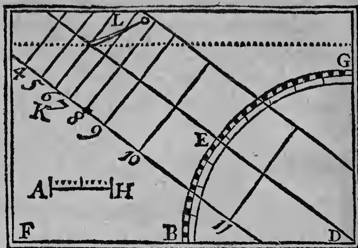
3. *Quomodo depingendæ ſint lineæ horariæ in ſuperficiebus polaribus exactè Ortum vel Occaſum aſpicientibus.*

Per ſuperficies autem Polares Orientales & Occidentales intelligimus eas, quæ Horizonti noſtro perpendiculariter inſiſtunt, Meridianoque ita conformes ſunt, ut nullibi eum interſecent, quales ſunt ſuperficies verticales exactè Orientem aut Occidentem ſpectantes.

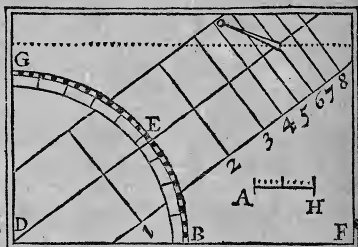
Lineas autem horarias hujuſmodi ſuperficiebus inſcripturus, primo per 7 præc. cap. 1 in ſuperficie data delinea lineam Horizontalẽ, ſeu Horizonti tuo parallelam D F, ac ex certo ejus puncto D, pro libitu in parte Septentrionis accepto, ducatur linea D E meridiem verſus, efficiens cum Horizontis linea D F angulum Elevationis æquatoris, quæ erit repræſentans Æquinoctialem.

Tertio, hanc ubi libuerit ad angulos rectos interſeca, quæ horam ſextam in Orientali quidem matutinam, in Occidentali vero

vespertinam denotabit: Quarto ex intersectione harum linearum stylum perpendiculariter erige, proque magnitudine ejus, itidem ut supra, in plano aliquo lineam in 100 æquales partes distinctam habeto, ex qua denique per circinum, tot sume partes, quot tabula pro singulis horis jubet, ac pro distantia earum, posito uno circini pede in loco styli, per alterum vero pedem in Æquinoctiali linea versus utrumq; latus notulas impinge: per quas singulas ductæ lineæ parallelæ cum linea horæ sextæ, & Æquinoctialem in angulos rectos intersecantes, dant horarias lineas: in Orientali quidẽ superficie antemeridianas, in Occidẽtali pomeridianas; At plures in utraq; superficie nõ delineant artifices, quã arcus semidiurnus maximi diei in regione tua admittit.



Horologium Orientale.



Horologium Occidentale.

Linea D F est Horizonti parallela: B E G, quadrans circuli ex centro D descriptus: B E compl. elevationis Poli: linea D E, repræsentat Æquinoctialẽ: linea orthogonalis L K est linea horæ sextæ, à qua reliquarum horarũ distantiæ ex tabella hic proposita desumptæ sunt secũdum styli longitudinem A H, quæ est 1000 partium, stylus erigitur ex puncto intersectionis lineæ horæ 6, & Æquinoctialis normaliter ad superficiem.

Tabula indicans distantias horarum à loco styli pro Orĩetalibus vel Occidẽtalib. solarib. in partib. qualiũ stylus 1000 habet.

Oriental. Horæ	Occident. Horæ	
4	8	577
0	0	414
5	7	268
0	0	131
6	6	0
0	0	131
7	5	268
0	0	414
8	4	577
0	0	767
9	3	1000
0	0	1303
10	2	1732
0	0	2454
11	1	3732
0	0	7595

4. De

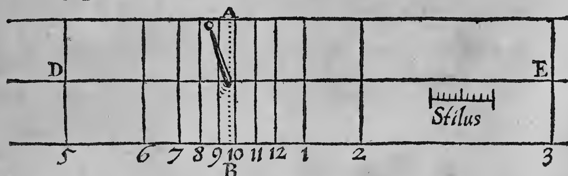
4. *De Polaribus superficiebus ab Austro versus Orientem vel Occidentem declinantibus.*

Superficies erectæ declinantes, eum in modum reclinare possunt, vel etiam acclinare, ut cum axe mundi congruant, quæ Polares declinantes dicuntur: in his Æquinoctialis linea ducitur transversim per superficiem, ut in directis Polaribus, & sic lineæ horariæ fiunt orthogonæ & perpendiculares, verum earum distantia est desumenda ex tabulis Tangentium, secundum declinationem muri, ut sequitur in exemplo.

Data superficie polari declinante à Meridie versus Orientem 35 grad. volo lineas horarias in ea notare: Duco transversim per superficiem lineam D E, quæ erit Æquinoctialis, in medio ejus per punctum O, figo stylum perpendicularem B O, quæro ulterius numerum tangentem declinationis muri, quæ est 35 gr. estque 700, idque earum partium quarum stylus habet 1000, atque ibi habeo distantiam 12 horæ, numerando à stylo perpendiculari B O, scilicet ab O versus punctũ Occidẽtis E, quia à Meridie declinat versus Orientẽ: si enim superficies declinaret versus Occidentẽ, debebat linea 12 horæ à perpendiculari stylo versus Occidentem duci.

Ad alias horas notandas, addo declinationi muri 15, dantur 50, eorum numerus tangens est 1192, & tanta est distantia 1 horæ pomeridianæ: hisce 50 rursum addo 15, producuntur 65, eorum tangens 2144, dat distantiam 2 horæ, & sic porro reliquæ horæ (per additionem 15) haberi possunt ex tabula Tangentium.

Si desideras horas alias antemeridianas, subduc ex declinatione muri 15 gr. restabunt 20, quorũ Tangens 364, dat distantiam horæ 11, ex hisce 20 rursum subduc 15, restabunt 5, quorum Tangens 87, dat distantiam 10 hor. Sed quia ex 5 non possunt subduci 15, sume complementum, quod est 10, quorum Tangens 176, dat distantiam horæ 9, quam oportet in linea A B versus Occidentale punctum D notari: hisce 10 adde 15, habes 25, eorum Tangẽs 466 suppeditat distantiam 8 horæ. Alias horas comparabis tibi per continuã additionem 15 grad. & versus Occidentem à linea A B denotantur.



Has horarum distantias cõparatas inscribere superficiei poteris

deinceps, si stylum diviseris in 1000 partes æquales, ut ante dictum.

Stylus perpendiculariter erigendus ex puncto O, scilicet uti linea A B ab Æquinoctiali intersecetur.

Atque ita per exemplum declaratum est, quo pacto adipiscamur per tabulas Tangentium distantias linearum horariarum in superficie Polari, declinante ab Austro versus Ortum: Omnimodo similiter sunt notandæ horæ in superficie declinante à Septentrione versus Occidentem: At si superficies declinet à Meridie in Occidentem, sive à Septentrione versus Orientē, mutantur horæ pomeridianæ in antemeridianas, & vice versa: hoc est, pro 1 hora signanda 11, pro 2 notabitur 10, ut utraque tabella indicat: Etiam observāda doctrina, cujus est mentio facta ultimo præcepto cap. 2.

	Distantiæ horar. Polaris superf. declinant à Meridie versus Ort. 35 grad.		*Distātiæ horar. in declinant. à Meridie versus Occas. 35. grad.*	
Horæ Antemerid.	12	700	12	700
	11	363	11	1191
	10	87	10	2144
	9	176	9	5671
	8	466		
	7	839	1	363
	6	1428	2	87
	5	2747	3	176
	4	11430	4	466
Pomerid.			5	839
	1	11917	6	1428
	2	2144	7	2747
	3	3671	8	11430

CAPUT IV.

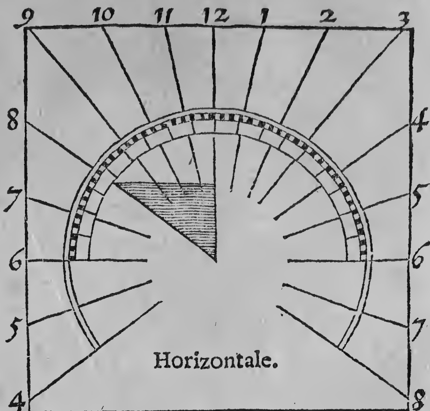
De Superficiebus Sphæræ obliquæ.

1. *De Horizontal. Superficiebus.*

IN omnibus superficiebus Sphæræ obliquæ notantur lineæ horariæ ex centro, & faciunt inæquales angulos cum linea perpendiculari, tali nimirum proportione, ut circuli cœlestes illis congruentes, ab horariis lineis in globo intersecentur. Quare, si in Horizontali superficie describere velimus Horologium, ex globo observandum est, in quas partes Horizon ab horariis circulis intersecetur, quod facili negotio ita expediri potest.

2. *Ex Globo investigare angulos horarios, id est, quos angulos lineæ horariæ faciant cum 12 hora.*

Initio accuratè Globus constituatur ad Elevationem Poli, & defer colurum Æquinoctiorum sub Meridianum, indicem applica horæ 12: Dein move Globum donec index notet 1 hor. sive Æquinoctialis per 15 grad. fuerit motus, inque hoc situ Globi inspice, quem tum gradum colurus in Horizonte indicet, sive intersecet, numerando à Meridiano sive Meridionali puncto, hic suppeditat



peditat ang. hor. 1, ut & 11, qui quidem ſub elevatione Poli 53 gra. reperitur 12 gr. 5 mi. Vt innoteſcat angulus horæ 2 ſive 10, move Globum, donec index demonſtret 10 hor. m, ſive Æquator 30 gr. motus fuerit, inſpice rurſum gradus interceptos inter punctum Meridionale & Colurũ Æquinoctiorum, eruntque 24 gra. 43 m. atque ita rurſum move Globum donec index tangat 9 hor. atque Æquinoctialis 45 gr. motus ſit, coluruſque in Horizonte dabit 38 gr. 37 min. Globum move donec 60 gr. motus ſit æquator: Index dabit octavam horam, & Colurus 54 gra. 8 min. angulum ſcil. horæ 4 & 8. Denique Globo moto donec index incidat in 7 horam, æquinoctialiſque 75 gr. ſit motus, colurus in Horizonte dabit angulum horarium 5 horæ & 7, eſtque 71 gr. 28 m. Hora ſexta eſt 90 gr. ita ut ſemper orthogonaliter in omnibus Horizontalibus ducatur. Horæ poſt ſextam continuantur ex matutinis, ut & ante ſextam ex veſpertinis; nimirum hora 7 antemeridiana continuatur per centrum, ex hora ſeptima veſpertina, ut denotat ſchema.

Declaratio Schematis.

Linea horæ 12 eſt ipſa meridiana, quam orthogonaliter hora 6 interſecat: aliæ horæ collocatæ ſunt ſecundum angulos, quos faciunt cum 12 hora, & beneficio ſemicirculi ſunt notatæ ex centro, ut 7 Prob. 1 cap. demonſtratur, & manifeſtum fit ex ſchemate.

Stylus erigitur ex centro, atque horæ 12 impendet, ita ut habeat eum angulum cum ſuperficie, quem dat Elevatio Poli: ſuperior itaque extremitas Polum Arcticum indicat.

4. *Quomodo lineæ horariæ Superficiei verticali Septentrionem aut Meridiem directè conſpicienti attribuendæ ſint.*

Modus inſcribendi lineas horarias ſuperficiei jacenti jam traditus

tus est: sequitur ut nunc etiam de erectis, qui nimirum Horizontis planitiei insistunt, & cum ea angulum quendam constituunt, agamus: fit autem illud triplici modo: constituunt enim cum eadem vel angulum rectum, qualis est superficies verticalis: vel acutum, ut superficies acclinata: vel obtusum, ut superficies reclinata, acciditq; his omnibus, ut vel directè plagam aliquam mundi aspiciant, unde directæ appellantur, vel aliquo modo faciem suam ab earum aliqua avertant, unde declinantes vocantur. Sed nos primum de directis agemus, quibus absolutis, deinde demum declinantes aggrediemur.

Superficies perpendiculariter erecta versus Septentrionem aut Meridiem appellatur verticalis directa. Atque in ea horariæ ita notandæ sunt, ut verticalis circulus transiens per Zenith, atque puncta Orientis & Occidentis ab horariis circulis in Globo intersecetur. Quare, ut habeantur anguli, quos horariæ lineæ faciunt cum linea verticali, quæ est 12 hor. Primum est statuendus Globus ad Elevat. Poli, & Quadrans Altitudinis demittendus ex Zenith in Horizontem ad punctum Orientis, qui refert circulum verticalem, cum quo superficies conformis est. Quare transfer Colurum AEquinoctiorum, nimirum punctum Arietis sub Meridianum, & indicem ad horam 12: move Globum donec index indicet horam 11, sive AEquinoctialis sit motus per 15 gr. Dein inspice quot gradus in verticali circulo inter colurum & Meridianum sint intercepti, atque reperies ad Elevat. Pol. 53 gr. 9 gr. 10 min. qui dant angulum 11 horæ aut 1: rursum volve Globum donec index indicet hor. 10, vel AEquinoctialis 30 gr. motus fuerit, & tum quidem Colurus secabit circulum verticalem ad 19 gr. 9 min. numerando à Meridiano, atque is angulus est horæ 10 & 2.

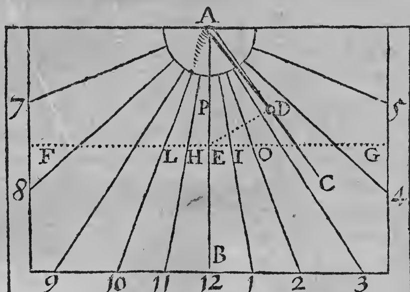
Alias horas simili modo tibi comparare potes ex gradibus verticalis circuli, Globo semper per 15 gr. moto. Hisce gradibus datis, absque molestia superficiei inscribere potes lineas horarias, secundum Problem. cap. 1, atque etiam ut in Horizontalibus monstravimus.

Stylus impendet horæ 12, faciens cum superficie tantum angulum, quantum habet complementum Elevationis Poli, & extremitas ejus respicit Polum Antarcticum in Meridionalibus, & Polum Arcticum in Septentrionalibus.

5. *Lineas borearias directæ verticali per Tab. Tang. inscribere.*

Initio duc per 6 Probl. 1 cap. perpendicularem lineam A B, & per 7 Probl. nota lineam A C, facientem cum A B angulum Elevationis AEquatoris, qui sit 37 gr. & ex puncto D assumpto in A C pro libitu excitetur perpendicularis, usq; in verticalem lineam E: Hæc

Hæc perpendicularis linea D E, est Radius æquatoris: per punctum E ducatur Horizontalis linea F G, eaq; referet Æquinoctialem, orthogonam cum A B. Divide longitudinem E D perpendicularis lineæ in 100 partes æquales æstimando singulas pro 1000, habebisque 100000, tum ex eis partibus desume Tangentem 15 gr. 26795, eum dimetire in linea Æquinoctiali ab E, in utrunque latus H & I, per quæ produc lineas ex A, centro A H, A I: erit A H, linea horæ 11: A I, 1. Pro linea 10 & 2 hor. inserviet Tangens 30 grad. qui est 57735, quem dimetire ab E in L & O, eritque A L linea 10, & A O 2: hora 9 & 3 habebunt Tang. 45 gr. qui est 100000 utpote longitudo lineæ divisæ D E. Pro 8 & 4 hor. habebis Tangẽtem 60 gr. estq; 173205, & pro 7 & 5, 373205, qui numerus est Tãgens 75 gr.



Hoc modo admodum accuratè notari potest in superficie magnum aliquod Sciatericum, quod (quod sciam) à nemine antea demonstratum est, & ex hoc facillimè angulos horarios supputare possumus.

E liquido enim patet, si A E sit radius 100000 est E D 60181, Sinus anguli E A D, nimirum 37 gr. qui sunt Elevatio Æquatoris. Illud etiam adnotavimus quod si E D sit radius 100000, erit E H, sive E I Tangens 15 gr. nimirum 26795. Itaque secundum regulam Proportionis: E D 10000, dant E H 26795: Quid igitur E H, si E D sumatur pro sinu 60181? fac. 6125, qui numerus est Tangens quæsiti anguli, isque est 9 grad. 10 min. ut in usu tabularum Tangentium demonstratur.

Simili modo omnes anguli haberi possunt, nam si E D sit 100000, erit E L sive E O 57735: scil. Tangens 30 gr. Quid E O, si E D, sit Sinus 37 gr. 60181? facit 34745 Tangens anguli 10 & 2 horæ, cujus arcus est 19 gr. 10 min. qui est angulus 10 & 2 hor.

Calculus atque notatio Horologii Horizontalis in omnibus respondet, præterquam quod angulum E A D colloces juxta Elevationem Poli.

Ex hoc fundamento supputavimus Tabulã, in qua incipiendo ab Elevatione Poli 35 gr. usque ad 55 anguli horarii notati habentur.

Quare

Quare si animus est describere Horologium Horizontale, quære in prima columna gradus Elevationis Polaris, juxta eos habes in subsequenti columna Horarios angulos, scilicet in prima ang. hor. 11 & 1, in secunda 2 & 10, & sic deinceps, usq; hor. 5 & 7, ut cap. tabulæ indicat.

Si vis verticale Horologium conficere, sumes in prima columna complementum Elevationis Poli, juxtaque eos gradus sunt inquirendi anguli horarii uniuscujusque horæ, ut antea.

Verbi gratia.

Si velim inquirere horarios ang. verticalis superficiei ad Poli Elevat. 53 gr. sumo 37 utpote complementum in columna nempe 1, & sequentes columnæ indicabunt horarios angulos pro hora 1 & 2, 9. gr. 10 min. pro 2 & 10, 19 grad. 9 min. &c.

NOTA. *Quia hæc tabella ad singulos & integros gradus Elevationis Poli ang. horar. demonstrat: facili negotio & accuratè ex eadem ang. ho. vestigabis, si Elevatio Poli præter gradus etiam habeat minuta.*

Exempli gratia.

Volo ad amussim scire angulū horarium horæ 8 & 4, in Superficie Horizōtali sita juxta Franequerensis Poli Elevationem, quæ est 53 gra. 11 mi. Primùm desumo ex tabula angulū horæ 4, juxta Elevationem 53 gr. qui est 54.8 min. Deinde eundem angulum desumo juxta Elevation. Poli 54 gra. qui est 54 gr. 29 min. differentia est 21 m. Itaque juxta regulam proportionis sic statuo 1 gr. sive 60 min. (quæ sunt inter

Tabula angulos Horarios ad diversas Poli Elevationes in Horizontalibus & verticalibus Horologiis demonstrans.

Gradus Elevat. Poli.	I. XI. G.	M.	II. X. G.	M.	III. IX. M.	G.	IV. VIII. M.	G.	V. VII. G.	M.
35	8	43	18	18	29	49	44	49	64	35
36	8	57	18	46	30	32	45	30	65	29
37	9	10	19	9	31	2	46	11	66	0
38	9	22	19	34	31	37	46	50	66	29
39	9	33	19	58	32	11	47	28	66	55
40	9	45	20	21	32	44	48	7	67	21
41	9	57	20	44	33	16	48	39	67	47
42	10	10	21	7	33	46	49	12	68	11
43	10	22	21	29	34	18	49	44	68	33
44	10	32	21	51	34	47	50	16	68	54
45	10	43	22	12	35	17	50	46	69	15
46	10	54	22	33	35	44	51	15	69	35
47	11	5	22	53	36	11	51	42	69	53
48	11	17	23	13	36	37	52	9	70	11
49	11	25	23	33	37	3	52	35	70	28
50	11	35	23	52	37	28	53	0	70	43
51	11	45	24	9	37	52	53	24	70	59
52	11	55	24	27	38	15	53	46	71	13
53	12	5	24	43	38	37	54	8	71	28
54	12	13	25	2	38	58	54	29	71	41
55	12	22	25	18	39	19	54	49	71	54

Poli

Poli Elevationes 53 & 54) dant 21 m. quid 11? fac. 4. Hisce additis ad 54 gr. 8 m. accipiam pro quæsito angulo 54 gr. 12 minut.

6. *De Superficiebus reclinantibus, sive acclinantibus directis, Meridiem sive Septentrionem aspicientibus.*

Superficies hæ directæ inclinantes dictæ, notantur ut verticales directæ, hic antea relatæ, nisi quod in investigatione Angulorum horariorum, Quadrans Altitudinis non ex Zenith debeat propendere vel figi, sed ex isthoc Meridiani puncto, quod tot gradibus distat à Zenith, quot murus reclinet sive acclinet: quod fiet hoc modo. Si murus acclinet Meridiem aspiciens, vel reclinet Septentrioni oppositus, subduces gradus inclinationis ex Elevatione Poli: Sed in superficie Meridionali reclinante, vel Septentrionali acclinante, addes gradus inclinationis ad Elevationem Poli, gradus datos numera in Meridiano, ab æquatore incipiendo, versus Polum Arcticum, ad finem numerationis fige Quadrantem Altitudinis, & demitte extremitatem ejus in Horizontis punctum Orientale, namque is dabit situm superficiei, & habebis angulos Horarios Globo à 15 ad 15 gradus moto, ut antea indicatum.

Etiam ex tabula accipere licet angulos Horarios, si quæras in prima columna complementum numeri inventi, nam juxta habes in sequentibus columnis desideratos Angulos Horarios.

Exemplum.

Franequeræ est murus Meridiei oppositus acclinans 6 gr. 11 min. Hi gradus ab Elevatione Poli Franeq. 53 gr. 11 m. subtrahendi, residuum graduum scilicet 47 gra. subduc ex 90, habebis pro complemento 43 gra. Hic est Angulus, quem stylus cum superficie obtinebit, imminens directè lineæ horæ 12, quæ est verticalis.

Ad comparandum angulos Horarios, quære eundem numerum in prima columna, & juxta eum invenies in sequentibus columnis desideratos angulos Horarios, scilicet pro 1 & 11 hor. 10 gra. 22 min. pro 2 & 10 hor. 21 gr. 29 min. &c.

7. *Quomodo lineæ horariæ in superficie declinante verticali inscribendæ sint.*

Monstratus jam est modus inscribendi lineas horarias superficiebus erectis directè aliquam mundi plagam spectantibus: sequitur jam ratio, quomodo idem fieri debeat in illis, quæ ab earum aliqua declinant.

Sumemus autem primo declinantem verticalem, id est, eam quæ quidem perpendiculariter Horizonti insistit, & non directè Meridiem

Meridiem aut Septentrionem aſpicit, ſed aliquo modo ab hiſce verſus ortum vel occaſum declinat.

Tabula autem diſtantias horarias hujuſmodi ſuperficierum indicans, fit pæne eodem modo, ut in verticalibus directis, niſi quod quarta altitudinis ex puncto verticali propendens, non demittitur in ipſum occidentis ſive orientis punctum, ſed in illum horizontis gradum, qui tantum diſtat ab orientis vel occidentis puncto, quantum ſuperficies à ſeptentrione vel meridie declinat. Si itaque ſuperficies fuerit meridionalis ſive ſeptentrionalis, & ad occaſum declinaverit, tum ab occidentis puncto incipiendo gradus declinationis numerabis in horizonte verſus ſeptentrionem: ſin vero ad orientem declinaverit verſus meridiem: deinde quarta altitudinis ex verticali puncto propendens per gradum inventum demitti debet, & ſic fixa manente eadem quarta, diſtantias horarum pomeridianarum hoc modo invenies.

Vt antea factum, principium Arietis ad meridianum ſiſte, & inde incipiendo in æquinoctiali ortum verſus 15 gr. uni horæ reſpondentes numera, huncque decimumquintum gradum circumductione Globi verſus occaſum ad meridianum duc, & ſic quarta altitudinis monſtrabit diſtantiam horæ primæ pomeridianæ à linea ſuperficiei verticali, ſive ab hora duodecima, & ſic conſequenter eodem modo in diſtantiis horarum pomeridianarum inquirendis procedes, donec colurus prope ad extremitatē quartæ altitudinis pervenerit, tot enim horas pomeridianas ſuperficies tua habebit.

Si vero idem pro antemeridianis horis expediri volueris, tum quartam altitudinis in altera globi parte ad oppoſitum horizontis gradum demittes, ac iterum principium ♈ ſub meridianum ſtatues, & in æquinoctiali occaſum verſus 15 gr. ſumes, globumque ortum verſus movebis, donec terminus tuæ numerationis, nempe 15 gr. ſub meridiano exiſtat, & ſic colurus æquinoctiorum diſtantiam horæ undecimæ antemeridianæ in quarta altitudinis indicabit: eodē modo etiam pro diſtantia reliquarum horarum antemeridianarum cognoſcenda globum ſemper per 15 gr. revolve, donec colurum prope ad extremitatē quartæ perduxeris.

Sit exemplum pro civitate Franequer. in ſuperficie verticali meridionali declinante occaſum verſus 30 gr. Globo itaque in data poli elevatione conſtituto, numera in horizonte à puncto occidentali incipiendo verſus ſeptentrionem 30 gr. & per terminum numerationis ex puncto verticali prominentē quartā altitudinis demitte: punctumque ♈ ad meridianum traduc, & pro ſingulis horis in æquinoctiali ortum verſus numeratis globum verſus occaſum circumvolve, & colurus diſtantias horarias pomeridianarum in quarta altitudinis notabit, pro prima nempe hora 9 gr. 30 min.

30 min. pro secunda $17\frac{2}{3}$ pro tertia 25 gr. 30 mi. pro quarta 34 gr. pro quinta 43 gr. 47 min. pro sexta 56 gr. 36 m. pro septima 74 gr. 36 min. Et sic inventæ sunt distantiæ horarum pomeridianarum à duodecima hora, quam in superficie tua linea verticalis repræsentat.

	Anguli Horarii.		
Horæ antemerid.	1	9	27
	2	17	39
	3	25	32
	4	33	55
	5	43	47
	6	56	36
	7	74	36
Pomerid.	10	12	2
	10	28	45
	9	25	15
	8	80	27

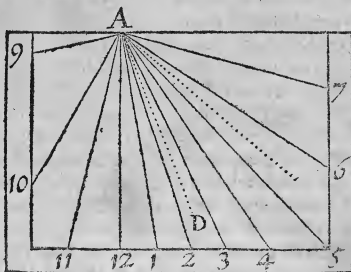
Styli declinat. 20 gr. 28 m.
Elevatio 35 gr. 10 min.

Si vero idem etiam in antemeridianis horis cognoscere velis, quartam altitudinis in altera globi parte per oppositum Horizontis gradum 30 nempe, ab Oriente versus Meridiem numeratū demitte: punctumque Ariet. sub Meridianum statue, & in æquinoctiali pro singulis horis occasum versus 15 gr. numera, globumque ortum versus move, & sic distantia undecimæ horæ antemeridianæ à puncto verticali in quarta altitudinis erit 12 graduum, decimæ autē horæ distantia erit $28\frac{1}{4}$. gr. nonæ quidē $52\frac{1}{4}$. Deniq; vero octavæ horę distātia à linea verticali erit 80 gr. 30 m. Quæ itaq; horę in hac parte sunt pauciores, quam in altera, quodque his deest, reliquis adjunctū est. Omnis enim superficies verticalis ultra 12 horas nō habet.

Vt autem stylus huic superficiei rectè infigatur, hęc observanda sunt: Primo ut investigetur ejus declinatio, hoc est quantum linea substylaris, cui nempe stylus ex centro horologii prominens insistere debet, à superficiei linea verticali versus ortum aut occasum distet. Deinde etiam elevatio, hoc est, qualem angulum cum superficie constituere debeat.

Declinatio autem styli, hoc modo invenitur: si superficies verticalis declinans meridionalis sit & ortum versus declinaverit, tum quartam altitudinis ex verticali puncto prominentem in horizonte ortivo per gradū declinationis demitte: sin vero versus occasum declinaverit, idē fiat in horizonte occiduo: quo facto, vide ut colurus æquinoctiorum cum eadem quarta constituat angulū rectum, quod hoc modo fiet: à puncto meridiei incipiendo numera gradus declinationis superficiei tuæ versus quartam, colurumque æquinoctiorū

Declinat. à Merid. versus Occasum 30 gr.



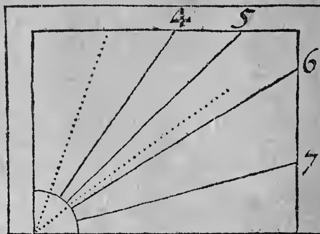
ad ter-

ad terminum numerationis promove,& ſic faciet cum quarta angulum rectum: gradus deinde quartæ inter colurum & meridianum interjecti indicant quantitatem declinationis ſtyli: arcus vero coluri inter polum & quartam interceptus elevationem ſtyli menſurat, cujus arcus gradus per circini expanſionem pro quantitate arcus ejuſdem, ſi nempe deinde circinus ad aliquem majorum circulorum in gradus diſtinctorum applicetur, facile haberi poſſunt.

8. *De Superficiebus à ſeptentrione declinantibus.*

Eodem etiam modo agendum eſt in ſuperficiebus ſeptentrionalibus, niſi quod quarta altitudinis, ſi ſuperficies verſus ortum declinaverit, ad occiduam horizontis partem devolvenda ſit, ſi vero verſus occidentem declinaverit, ad ortivam, & ſic eodẽ præſcripto modo elevatio & declinatio ſtyli invenientur; ac, ut ſupra dictum, ſtyli extremum in meridionali ſuperficie polum antarcticum reſpicit, & horariæ lineæ deorſum tendunt. In Septentrionali contra fit, hoc eſt ſtylus oſtendit polum arcticum, & lineæ horariæ ſurſũ extenduntur.

Zenith. Declinat. à Sept. ad Ortũ 30 gr.



9. *Modus univerſalis perfectè & commodè notandi lineas horarias beneficio Tabular. Tangentium in ſuperficie declinante.*

Exempli gratia: ſit murus declinans à Meridie verſus Ortum 30 gr. Initio fige in muro punctum C, quod ſit centrum, locuſque ex quo ſtylus perpendiculariter eſſet erigendus: ſed ſi occaſio ita ferat, præſtat ſtylum ex centro Horologii A demitti juxta axin mundi, ut omnis ejus umbra horas notet, cũ in perpẽdiculari ſtylo umbra nodi conſtituti in extremitate ſtyli, indicet horas tantum.

Per idem punctum C ducatur Horizontalis linea D E, præterea in linea recta aſſume longitudinem 15 digitorum, vel quantam placuerit, quæ ſit longitudo ſtyli perpendicularis, eſtque in hoc ſchemate linea C O, quæ eſt dividenda in 100000, vel in 100, æſtimando ſingulas pro 1000: in hoc autem Schemate longitudo C O diviſa eſt in 10 partes, æſtimatis ſingulis pro 10000. Quære deinde numerum Tangentem declinationis muri, quæ ſit 30 graquorum Tangens eſt 57735. Haſce partes per circinum aſſumtas, ex di-

ex divisa linea transfer in Horizontalem lineam à C in B, & quidem versus Orientem, ubi murus declinat à Meridie in Orientem, sive à Septentrione in Occid. Declinante autem superficie à Meridie versus Occid. sive à Septentr. versus Orient. punctum B collocabitur versus Occid. quemadmodum hic accidit: per illud punctũ B, duc lineam perpendicularem A F, quæ erit linea Meridiana.

Ad reliquas horarias distantias in hac Horizontali linea à puncto C habendas, præ manibus habere debes tabellam, quæ Angulos horarios, pro quavis Horizontali superficie continet. Franequeræ Poli Elevatio est 53 gr. 11 m. angulus horæ 11 & 1 est 12 gr. 6 m. hic subtrahendus est ex declinatione muri, quæ est 30 gr. restabunt 17 gr. 54 m. numerus Tangens 32331 est distantia 11 horæ. Simili modo aliarum horarum anguli sunt supputandi, ut angulus 10 hor. in superficie Horizontali est 24 gr 46 min. hi subductis ex 30 gr. qui sunt declinatio muri, restabunt 5 gr. 14 min. quorum numerus Tangens est 9159, qui est distantia horæ 10. Porro angulus 9 horæ continet 38 gr. 40 min. quia hic numerus major est declinatione, ex eo est subducenda declinatio, quæ est 30 gr. restabuntque 8 gr. 40 m. quorum Tangẽs 15244 indicat distantiam horæ 9. Hęc reperta distantia denotanda in Horizontali linea D E à puncto C in contrarium latus, & sic deinceps lineæ horariæ antemeridianæ à puncto C versus D numerando possunt consignari, ut in Schemate videre est.

Tabella

	Hora	Distantiæ Horariæ
Horæ Antemerid.	12	57735
	11	32331
	10	9159
	9	15244
	8	44742
	7	88524
	6	173205
	5	490785
Pomerid.	1	90357
	2	141584
	3	256047
	4	984482

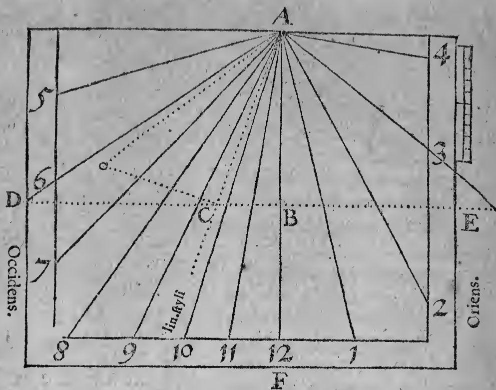
Ad inscribendum horas pomeridianas ordine addendi sunt earum anguli horarii ad declin. muri.

Exempli gratia.

Angulus horæ 1 in Horizontali Horologio est 12 gr. 6 min. quos adde ad 30 gr. declin. habebis 42 gr. 6 min. quorum Tangens 90357, præbet distantiam hor. 1. Angulus 2 horæ est 24 gr. 46 min. quibus additis ad 30 percipies 54 gr. 46 min. Quorum Tangens 141584 ostendit horæ 2 distantiam, & sic ordine. Atque sic eleganter docuimus distantias & puncta omnium horarum diei in horizontali linea D E notare.

Centrum horologii, ex quo ducendæ horæ, constituendum est in linea horæ 12, à puncto B sursum in A, ubi declinatio sit Meridionalis, si vero Septentrionalis sit, deorsum à B in F centrum collocandum, lineæque horariæ ex F sursum ducendæ, scilicet per intersectionum puncta 8, 7, 6, 5, quæ dabunt pomeridianas, & vespertinas horas in superficie declinante à Septentrione versus Occi-

dentē 30 gr. ut schema demonstrat.



Verum ut cognoscatur distantia cētri à B in A aut F : primum innotescere debet Angulus declinationis styli, qui ita ex tabulis Sinuum & Tāgētiū supputatur. Quære Sinum declinationis muri, eum multiplica per numerum Tangentem complementi Elev. Poli, productum divide per integrum Sinum, qui est 100000, & habebis desideratam styli declinationem :

Exempli gratia.

Muro declinante à Merid. versus Ortum 30 gr. Sinus ejus erit 50000, Elevatio Poli Franequerensis erit 53 gr. 11 m. cujus complementū est 36 gr. 49 m. Numero ejus Tangente 74492 ducto in 50000 producuntur 3724600000, quibus divisis per 100000 habebis Tangentem declinat. styli 37246, cujus arcus est 20 gr. 26 min. atque ea est declinatio styli. Erit enim ut Sinus totus 100000, ad Sin. decl. muri 50000, ita num. Tang. compl. Poli 74492, ad numerum Tangentem declin. styl. 37246, cujus arcus 20,26.

Angulo declinat. styli habito, assume ejus cōplementum 69 gr. 34 m. ejus Tangen. 268414, duc in Tangent. declin. muri 57735, productumque ejus 15496882290, divide per 100000, habebis quæsitam distantiam centri à B in A, sive F, scilicet 154968. Hanc distantiam in divisa linea assume per circinum, atque eam nota in linea horæ 12 à B in A : si murus sit Meridionalis, si Septentrionalis, in punctum F erit centrum : ex centro sunt lineæ horariæ ducendæ per puncta, quæ ante in linea D E sunt notata.

Stylus ex puncto C perpendiculariter erigendus, cujus longitudo æqualis lineæ divisæ esse debet, atque propendeat linea ex centro A, aut F, (juxta rationem declinationis) per extremitatem perpendicularis, nempe per O

Etiam

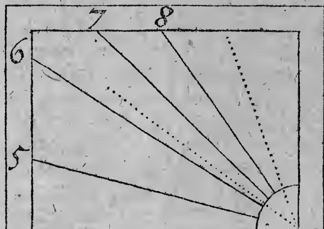
Etiam facilè Elevatio ſtyli poteſt ſupputari, & ſecundum eam ſtylus erigi, ut cap. 1 demonſtratur.

Modus elevationem ſtyli ſupputandi hic eſt: Ex Tabula Sinuum quære declinationem ſtyli, quæ ante reperta eſt 20 gr. 26 m. Sinus eſt 34912. Multiplica eum per Tangentem complem. declinationis muri, quod eſt 60 grad. cujus Tangens eſt 173205, productum 6046932960, divide per 100000, & tum numerus productus dabit Tangentem Elevationis ſtyli, & eſt 60469, cujus Angulus 31 gr. 10 m. eſtq; ang. Elevat. ſtyli, ſecundũ quẽ ſtylus facilè erigi poteſt.

Erit enim, ut Sinus totus 100000, ad Sinum declin. ſtyli 34912: ita Tangens compl. declin. muri 173205, ad Tangẽt. Elevat. ſtyl. 60469, quorum arcus eſt 31 gr. 9 m. Elev. ſtyli.

Aliter: Vt Sinus totus ad Sinum compl. ang. declin. muri 86603, ita Sinus compl. Elevat. Poli 80056, ad Sinum Elevat. ſtyli 51736, cujus arcus eſt 31 gr. 9 min. ut ſupra.

Declinat. à Sept. ad Occaſ. 30 gr. Zenith.



10. Alia declaratio, qua exempli loco demonſtratur, quo pacto lineæ horariæ notandæ ſint in ſuperficie à Meridie ferè in Occidentem vel Orientem declinante.

In ejuſmodi Superficiebus anguli fiunt valdè acuti, & ſtylus ſortitur anguſtam Elevationem, propterea neceſſariò ſtylus perpendicularis ex ea ſuperficie erigendus eſt, habens in ſummitate nodum (quemadmodum in Orientalibus & Occid. contingit) per quem hoc modo facilè adnotatio horarum fieri poteſt.

Initio ex muro erige ſtylum perpendicularem C O longum 15 aut 20 digit. pro magnitudine Horologii delineandi, & licet non perpendicularis eſſet ſtylus, tamen facilè punctum C, cui extremitas ſtyli perpendicularis reſpondet, habere potes. Longitudinem ſtyli divide in 100 partes, ſingulas pro 1000 æſtimando, & ex puncto C, duc lineam Horizontalem B D, in qua à C incipiendo notabuntur puncta horaria, omnimodò ut antea relatum, & hic ſubjicietur.

Pono loco exempli ſuperficiem declinare à Meridie verſus Ort. 80 gr. 30 min. cujus quæro Tang. 597576. Hic numerus continet longitudinem ſtyli quinquies, & præterea 97576: ergo & hæ partes ſunt in linea Horizontali B D collocandæ, à puncto C ſemper

versus Sept. sive versus Ort. sive Occasum murus declinet: atque sic finis incidet in punctum D, per quod ducta verticalis linea D E, erit linea horæ 12. Aliarum horarum distantiæ, à puncto C numeratæ, habebuntur, si angulos horar. Horizontalis superficiei ordine subduces ex declinatione muri, & numerus Tangens residui numeri indicat distantiam, quæ à puncto C, versus 12 horam, cuique horæ tribuatur, sive pomeridianæ, sive antemeridianæ, pro ratione declinationis muri: ut consequaris contrarias horas, anguli horarii addendi sunt declinationi muri, quorum Tangentes continent desideratas distantias à puncto C, versus horam itidem duodecimam.

Præterea cum in nostro exemplo proponatur superficiem declinare à Merid. versus Ortum 80 gr. 30 min. ex quibus subtrahe 12 gr. 6 min. (ang. scilicet horæ 1 & 11, in superficie Horizontali computatum juxta elevationem Poli 53 gr. 11 m) restabunt 68 gr. 24 min quorum Tangens 253571. Hic indicat distantiam horæ 11 antemeridianæ: superficie autē declinante versus Occidentē, daret differentiam horæ 1 pomeridianæ: Vice versa, si angulus horarius nimirū 12 gr. 6 m. addatur ad 80 gr. 30 m. consequeris per numerum Tang. distantiam 11 horæ, sed cum hic numerus major est, 90 gr. illud denotat, superficiem tum temporis radios Solis non suscipere, & propterea non opus est, ut ea hora notetur: Alias horas antemeridianas consequeris, ut dictum est per subtractionem, atque Tangentes residuorum numerorum dant distantias horarias in hac tabella propositas.

Vbi autem perventum fuerit ad eas horas, quarum angulus horarius plures gradus continet, quam habet declinatio muri, quemadmodum accidit in hora 6, cujus angulus est, 90 gr. qui non possunt subduci ex 80 gr 30 m. quapropter hosce 80 gr. 30 m. subduc ex 90, restabunt 9 gr. 30 m. quorum numerus Tangens 16734, dat distantiam 6 hor. atque denotatur, in Horizontali linea à C versus Merid. Ad distantiam horæ 7 consequendam, assume ang. horarium horæ 5, scilicet 71 gr. 31 m. subtrahe ex 180 restabunt 108 gr. 29 m. estque angulus, quem linea horæ 5 cum 12 constituit, hinc subduc declinationē muri, scilicet 80 gr. 30 m. restabunt 27 gr. 59 min. quorum Tangens 53134, denotat distantiam horæ 5, numerandæ à C versus Merid. ut in sequenti Schemate delineatum est.

Declin. à Merid. versus Ortum 80 gr. 30 min.

Elevatio Poli 53 gr. 0
Declin. styli, 36 gr. 27 m.
Elevatio styli, 5 gr. 42 m.
Diff. stylor. O P, 12336,

12	597576
11	252570
10	146778
9	89515
8	47270
7	14915
6	16734
5	53134
4	101053

His distantiis ita comparatis, & secundum eas punctis linearū horariarum in linea B D notatis: dimittes ex puncto C, à stylo rectâ deorsum,

deorſum, verticalem lineam C K, atque dimetieris in eadem à C, uſque in H longitudinem ſtyli C O, & duces per punctum H lineam Horizontalem N E, dimetire in eadem verſus Septentrionẽ ab H in I diſtantiam, quam dabit Tangens declinationis ſtyli. Idem punctum I eſt centrum ex quo perpendicularis ſtylus I O, in Horizontali linea N E deberet poni.

Ad conſequendam longitudinem ſtyli, primum per præcedentem doctrinam præter declinationem ſtyli etiam Elevationem promptè præ manibus habebis, quæ Elevatio in hoc exemplo eſt 5 grad. 40 min. Styli declinatio ante eſt reperta 36 gr. 27 min. cujus Tangens 73861 (ut dictum) dat diſtantiam ab H in I. Vt itaque noſtro propoſito ſatisfiat.

Quæres ex tabulis Secantium numerum Secantem declinationis ſtyli 36 gr. 27 min. qui erit 124320, hunc multiplica per Tang. Elev. ſtyli qui eſt 9923: productum 1233627360, divide per 100000, conſequeris diſtantiam P O 12336, ſecundum quam ſtylus I O longior debet fieri priori erecto ſtylo C O. Hanc longitudinẽ ſtyli repertam divide in 100 partes, & per eaſdem dimetire prædictas diſtantias horarias in linea Horizontali N E, ab I incipiendo omnibus modis quibus actũ eſt in linea B D, nam per hæc inventa & propoſita ſigna circuli horarii ſunt ducendi; ut ſchema oſtendit.

Decl. a Merid. verſus ortum 80 gr. 30 m.

Decl. à Sept. verſ. occaſ. 82 gr. 4 m.

NOTA. *Licebit etiam in linea C K longitudinem ſtyli bis notare*

tare à C in K, & ducere per K lineam Horizontalem Q K F, in qua longitudo H I bis coaptanda ab F in Q. Punctum enim illud Q erit centrum à quo distantiæ horariæ in eadem Q F lineâ numerandæ erunt. Sed stylus per quem eædem distantiæ accipi debent, excedere debet stylum priorem, C O, ad longitudinem B O bis acceptam.

11. *De superficie declinante à Septent. ferè in Ortum aut Occas.*

Si murus declinet ferè in Ortum vel Occasum à Sept. subducendi sunt gradus declinationis ex 180 grad. residuum indicat declinationem muri à meridie: quare stylo perpendiculari in muro fixo, qui stylus sit C O, distantias horarias in Horizontali linea N E supputabis, & dimetieris omnimodo, ut in priori exemplo: exẽpli loco: pono superficiem à Sept. in Occasum declinare 82 gr. 4 mi. hosce subduc ex 180 gr. restant 97 gr. 56 min. qui sunt gradus declinationis à Meridie ad Occas. ex his subtrahe angulum horarium horæ 1, scilicet 12 gr. 6 mi. restabunt 85 gr. 50 mi. quorum Tang. 1372674, denotat distantiam horæ 1, continetque ferè styli longitudinem decies & quater: qua propter vix hora 1, collocari in ejusmodi horologio potest.

Ad consequendum distantiam horæ 2, subduces ang. horarium 2 hor. nimirum 24 gr. 46 min. ex 97 gr. 56 min. restabunt 73 grad. 10 min. quorum Tangens 330521, dabit distantiam horæ: similiter consequeris aliarum horariarum linearum distantias, ut hæc tabella denotat.

Declinat. à Sept versus Occas. 82 gr. 4 min. vel à Merid. versus Ortum 97 gr. 56 m. horæ distant.

Declinatio styli 35 gr. 34 mi.
Elevatio styli 4 gr. 35 min.
Dist. styl. vel linea P O 10348.

1	1372674
2	330521
3	168200
4	95673
5	49677
6	13934
7	18624
8	52873

His distantiis in linea Horizont. N E, à stylo incipiendo versus Sept. notatis, duc à C lineam verticalem sursum, in qua dimetire longitudinem styli à C in H, per H duc Horizontalem lineam M W. atque metire ulterius ab H versus Sept. in I, Tangentem declinat. styli, qui est centrum styli, à quo incipiendo distantiæ horariæ in linea M W notabuntur: at longitudo styli, per quam notatio fiet, per num. Secantem declinat. styli, & Tangent. Elevat. (ut antea relatum est) invenietur & prolongabitur.

NOTA *Ad dandum veram longitudinẽ lineis horariis, juxta eas debent denotari Tropicus Cancri & Capricorni, una cum Horizontali linea, nam quicquid extra has lineas est, inutile est, nec notatu*

tatu dignum, ut in subsequenti 5 cap. docetur, & ad vivum in schemate ostendetur.

12. Lineas horarias superficiei acclinatæ, & à Meridie versus Ortum vel Occasum declinanti inscribere.

Post traditam inscriptionem linearum horariarum in superficie declinante verticali, hoc est, quæ cum Horizonte angulum constituunt rectum, sequuntur declinationes illæ, quæ cum Horizonte faciunt angulum obliquum: ut sunt Acclinata, quæ cum Horizonte facit angulum acutum, & Reclinata, quæ cum eodem facit obtusum angulum. De priori quidem & Meridiem quidem aspicienti nos hoc capite agemus, quomodo autem de Septentrionali agi debeat, in 13 præc. sequens rejiciemus.

Vt autem tabulam distantias horarum indicantẽ pro hac superficie invenias, hoc modo age. Globo in dati loci elevatione constituto, numera in horizonte à meridie incipiendo gradus declinationis superficiei, versus ortum quidem, si superficies ad ortum: versus occasum autem, si ad occasum declinaverit, & per terminum numerationis ex verticali puncto prominentem duc quartam altitudinis, inque ea à summitate deorsum supputa gradus declinationis, partemque globi, quæ quartæ subjacet & numerationis termino respondet, stigmate signa. Deinde in horizonte à gradu in quem quarta incidit incipiendo septentrionem versus numera 90 gr. graduumque extremum itidem nota, & quartam altitudinum meridiano mutabiliter affixam, tam diu de loco in locum move, donec exactè per duo puncta, unum nempe in globo, alterum in horizonte notata transeat, sic enim quarta circulum, in quo horarum distantiæ acclinatæ superficiei numerandæ sunt, referet. Nam gradus ejus inter stigma in globo notatum & meridianum interjecti, indicabunt distantiam lineæ horam duodecimam repræsentantis à perpendiculari.

Pro distantiis reliquarum horariarum linearum à 12 invẽta inveniendis, constitue principium ♈ ad meridianum, ut sæpe factum: deinde revolve globum pro qualibet hora per 15 grad. ad quartæ altitudinis situm, & gradus quartæ in quem colurus una motione pervenerit, erit distantia horam duodecimam immediatè consequentis, & sic de aliis, quæ occidentales quidem erunt, si superficies occasum versus declinaverit, orientales vero si declinaverit versus ortum.

Pro contrariis horis inveniendis, superiori quartæ extremitate in meridiano fixa manente, alteram ad oppositum horizontis gradum demitto, & principium ♈ vicissim ad meridianum duco,

eodemque modo, ut antea distantias horarum inquiro.

Vt autem stylus rectè superficiei infigatur, inquirenda erit ejus tum elevatio, tum autem declinatio, quæ quidem hoc modo inveniuntur Quartam altitudinis in globo ita statuo ut pendebat antequam ad horizontis oppositum locum pro investigandis reliquis horis traducebatur. Deinde colurum tam diu moveo, donec arcus ejus inter polum mundi & quartam altitudinis interjectus sit minimus, isto enim modo angulum rectum cum quarta constituet. Vnde arcus coluri inter polum mundi & quartam interjectus, & per dimensionem circini in gradus reductus, dabit angulum elevationis styli: gradus quartæ inter colurum & meridianum intercepti dabunt angulum declinationis styli à linea horæ duodecimæ: secundum hæc itaque stylus è centro horologii erigatur: tum quoque ex tabula pro distantiis horarum constructa lineæ horariæ ministerio semicirculi in superficie inscribantur.

13. *Quomodo superficiei meridionali reclinanti, & versus ortum aut occasum declinanti lineæ horariæ inscribendæ sint.*

Superficies declinans reclinata vocatur, quæ cum horizonte constituit angulum obtusum, & versus ortum aut occasum declinat, estq; meridionalis vel septentrionalis; sed nos meridionalem hic sumemus: in fine deinde hujus capitis patebit, quomodo cum superficiebus septentrionalibus declinantibus procedendum sit.

Tabula autem distantias horarias complectens pro hac superficie meridionali, fit fere eodem modo quo præcedens, nisi quod in opposita globi parte operatio instituatur. Gradus enim declinationis superficiei à septentrionis puncto incipiendo numerandi sunt in horizonte versus ortum quidem, si superficies ad occasum declinaverit, versus occasum vero si ad ortum. Quarta altitudinis vero, deinde ex verticali prominens per terminum factæ numerationis ducenda est, in eaque à summitate incipiendo deorsum gradus reclinationis superficiei numerandi, & in superficie globi ad terminum factæ numerationis stigma imponendum. Tum rursus in horizonte à quarta incipiendo meridiem versus 90 gradus numerandi sunt, quorum extremus vicissim notandus est, ac in meridiano quarta tamdiu transponenda, donec ad hunc notatum horizontis gradum demissa, simul etiam per stigma in superficie globi notatum exactè transeat, & sic quarta altitudinis repræsentabit circulum, in quo distantiæ horarum, nec non declinatio & elevatio styli eodem modo, quo antea, numerandæ sunt.

De superficiebus septentrionalibus declinantibus versus ortum, aut occasum, & cum horizonte angulum obliquum constituentibus,

non

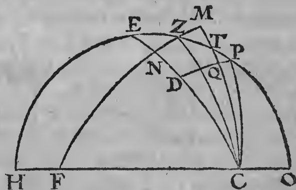
non opus est ut multum dicamus, siquidem horarum linearum delineationes ex tradita doctrina de meridionalibus facilè haberi poterunt: in eo solum differunt, quod lineæ horariæ una cum stilo ex centro sursum ducantur.

Superficies autem septentrionalis reclinans, & versus ortum declinans eodem modo delineatur, quo superficies meridionalis acclinans, & ad occasum declinans. Sed versus occasum declinans lineis suis depingitur, quo acclinans meridionalis ad ortum vergens. Sic etiam acclinantes superficies septentrionales & versus ortum aut occasum declinantes lineis suis horariis distinguuntur, quemadmodũ meridionales reclinãtes, quæ ex opposito declinant.

14. *Per ratiocinium Triangulorum Sphæricorum præcisè horas notare, sive Superficies sit declinans, sive reclinans aut acclinans.*

Initio necesse est ut comparetur angulus horæ 12, una cum declinatione & Elevatione styli, quæ facilia sunt supputatu ex hoc schemate.

Linea infima H F C O est Horizon, H Z O medius Meridianus, in quo Z est Zenith, P Polus Arcticus: Z N F quadrans verticalis, incidens in Horizontem in puncto F, arcusque Horizontis F H est declinatio muri à Merid. versus Ort. & Occas. Arcus verticalis Z N est inclinatio. Arcus Horizontis O C est complementum declinationis muri, atque pars circuli transiens à C per N, usque ad Meridianum in E est circulus conformis superficiei, & propterea E N est angulus duodecimæ horæ: si vero murus reclinet, prolongari debet verticalis circulus F N Z: ab Z in M, ita ut arcus Z M contineat gradus declinationis, & circulus M Q C productus, reclinantem superficiem demonstrabit, in quo arcus M T est angulus 12 horæ.



Vlterius à Polo Arctico P in D demittatur Colurus, orthogonaliter circulum C D E intersecans, propterea arcus D N & Q M continebunt declinationes styli à verticali, arcusque D P & Q P ostendent Elevationem ejusdem, nimirum ut D P pertineat ad acclinantem, & Q P ad reclinantem superficiem.

Primum ut E N, angulus 12 horæ supputetur, & quidem in su-

perficie acclinante; erit in Triangulo E N Z orthogono in N, cognitum crus N Z inclinationis muri, una cum angulo E Z N continente declinationem muri: Quapropter innotescit arcus N E quæsitus.

Erit enim ut radius ad Sinum cruris inclinationis Z N, ita Tangens ang. declin. muri E Z N ad Tang. cruris N E desiderati.

Similiter acquires arcum M T, qui est angulus horæ 12 in reclinante superficie, quia in Triangulo Z N T angulus cum arcu Z M innotescit.

Vlterius ad comparandū arcus declinationis styli D N & M Q, una cum angulis elevationum D P & Q P, adsume Triangulum P C O, rectangulum in O, in quo cognito crure, nimirum Elevationē Poli P O, & crure C O, quod est complementum declinationis muri, etiam innotescet Basis recti anguli P C per 9 Probl. Triang. Sphær. Erit enim ut radius ad Sinum compl. cruris alterutrius: Ita Sinus compl. reliqui cruris ad Sin. compl. Basis P C. Etiam habetur per 14 Probl. compl. anguli P C O, nimirum angulus P C Z. Erit enim ut radius ad Sinum cruris quæsito ang. adjacentis: Ita Tang. compl. alterius cruris ad Tang. compl. ang. quæsiti, hoc est, ad Angulum P C Z desideratum.

Huic quæsito angulo P C Z adde angulum inclinationis muri, nempe ang. Z C N, habebisque angulum P C N, ab angulo P C Z subduc angulum reclinationis, restabit angulus P C Q. In Triangulo P D C, recto in D, cognita est Basis P C una cū angulo P C D, & sic innotescent per 1 & 2 Probl. crura P D & D C.

Erit enim ut radius ad Sinum Basis, ita Sinus ang. dati, ad Sin. cruris quæsiti D P, scilicet Elevationis styli.

Item, ut radius ad Sin. compl. anguli dati, ita tangens Basis, ad Tangentem cruris quæsiti C D.

Hoc crure C D subtracto ex 90 grad. C N, restabit D N declinatio styli à verticali numerata.

Hæc declaratio sufficit iis, qui in Sphæricis supputationibus sunt exercitati: Sed propter minus exercitatos exemplum proponam.

Ad Elevationem Poli 52 gr. 45 m. declinat murus à Merid. versus Occid. 28 gr. acclinans 3 gr. lubet scire angulum horæ 12, una cum Elevat. & declin. styli.

Primum ad angulum horæ 12 supputandum, multiplica Sinum acclinationis muri 5234, per Tangent. declinationis muri 53172, productum 261297014, divide per 100000, habebis Tangentem quæsiti anguli 2783, cujus arcus 1 gr. 36 mi. est angulus lineæ horæ 12, & quidem à verticali.

Ad consequendum Elevationem cum declinatione styli, multiplica

plica primum compl. Elevationis Poli 60329, per Sinum declinat. muri 46947, productum divide per 100000, habebis 28416 Sinum compl. arcus P C, cujus arcus est 16 gr 30 min. ejusque compl. P C est 73 gr. 30 m. hujus Sinum 95882 pono loco primi inventi, ejusque Tangens 337594, secundum erit inventum.

Multiplica ulterius Sinum complem. declin. muri 88295 per Tangent. compl. Poli, 76042: Productum 6714128390, divide per 100000, sortieris Tang. anguli Z C P 67141, cujus angulus est 33 gr. 53 min. cui adde acclinationem muri, quæ est 3 gr. habebisque pro ang. D C P 36 gr. 53 mi. Quorum Sinus 60010, ponatur pro tertio invento, & ejus complem. Sinus 80000, pro quarto invento.

Tertium inventum 60010, multiplica per primum 95883, factum divide per 100000, nancisceris 57538, Sinum Elevationis styli, cujus arcus 35 gr. 3 min. est quæsita Elevatio styli. Similiter quartum inventum 80000, multiplica per secundum 337594, productum 27007520000, divide per 100000, habebis Tangentē C D 270075, cujus arcus 69 gr. 41 min. est declinatio styli ab Horizonte numerati, ejusque complementum 20 gr. 19 min. est desiderata declinatio styli à verticali.

In reclinante superficie angulum horæ 12, ut & primum & secundum inventum, nec non angulum Z C P eodem modo acquirere licet, ut in acclinantibus antea demonstratum est, ex quo reclinatio muri est subducenda, at in acclinantibus addenda: nam tum acquirimus angulū Q C P, 33 gr. 53 min. cujus Sinus 51329 est tertium inventum, atque complementi ejus Sinus 85821, est quartum inventum. Invento itaque primo multiplicato per tertium, productoque diviso per 100000 comparamus Sinum Elevationis styli, qui est 49225, ejusque arcus est 29 gr. 30 min Similiter invento quarto in secundum ducto, factoque diviso per 100000 datur Tangēs declinationis styli ab Horizontis Linea 289726, omnimodo ut ante in acclinantibus superficiebus est relatum, quæ distantia styli à verticali est 19 gr. 3 min.

NOTA. *Si reclinatio sive acclinatio superficiei incidat usque in Polum, erit Polaris declinans, de qua antea.*

Declinatione & Elevatione styli, ut & angulo horæ 12 acquisitis, poterimus commodè reliquas horarias lineas inscribere.

Primum muro inscripta linea perpendiculari, aut verticali C D, sicut in 6 prob. cap. 1 annotatum est, substylarem una cum stylo ex centro Horologii C delineabimus per cognitos angulos declinationis & Elevationis styli, velut ex Schemate animadvertere est, in quo C E est substylaris, & linea C P est stylus, notanturque in con-

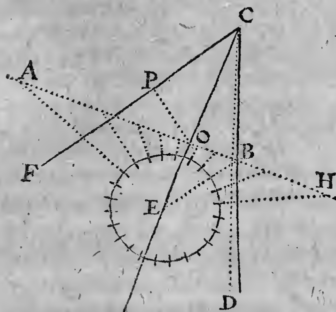
in contrariam partem ipsius declinationis muri: si enim murus declinet à Merid. versus Ort. distabunt hæ lineæ à verticali C D versus Occasum, tam in reclinantibus, quam acclinantibus superficiebus: & contra.

Linea horæ 12, in reclinante superficie in contrariam partem ab eadem verticali lin. notabitur ex centro C, at in acclinante, in eadem parte ad quam superficies declinat, describatur. Quapropter cum murus acclinans in proposito exemplo declinat à Merid. versus Ort. etiam linea 12 horæ ex centro C versus Ortum signabitur, ut in Schemate linea C B declarat.

Lineæ substylari C E infige pro lubitu punctum O, per quod duc lineam rectam A O H oblongam, intersecantem lineam substylarem C E orthogonaliter, quæ erit linea Æquinoctialis: Ex puncto O duc lineam O P intersecantem stylum orthogonaliter in puncto P, erit itaque linea O P semidiameter Æquinoctialis.

Hunc semidiametrum dimetire per circinum, & transfer in lineam styli ab O in E, quod erit centrum Æquinoctialis, & duc lineam ab E, usque in punctum B, in quo linea horæ 12, & Æquinoctialis se invicem intersecant.

Ex centro Æquinoctialis E describe circulum, divide eundem, incipiendo á linea E B in 24 æquales partes, atque applicatâ regulâ centro & unicuique parti, notabis puncta, quibus Æquinoctialis



Decl. Superficiei à Meridie ortum versus 28 grad.

Acclinatio 3 grad. 0 min.
Ang. Horæ 12 est 1 gar. 36.
Declinat. styli 20 gr. 19 m.
Elevatio styli 35 gr. 8. min.
Ang. O E B 34 gr. 56 m.

linea A H intersecatur, aut commodius per filum poterunt intersectionis puncta signari, fixa ejus una extremitate in centro E, move idē filum in unumquodque punctum partium circuli, veluti Schema dilucidè demonstrat.

Per hæc puncta intersectionum lineæ horariæ ex puncto C (centro Horologii) delineantur.

Hæc puncta intersectionum perfectè in Æquinoctiali A H notari & statui per tabulas Tangentium possunt.

Primum innotescere debet angulus O E B hoc modo: longitudinem

dinem semidiametri Æquinoctialis scilicet O P, divide in 1000 sive 100 æquales partes, æstimando unamquamque pro 100 aut 1000, ut assequaris 100000, & dimetire quot harum partium distantia ab O in B contineat, quæ invenietur 69854, estque Tangens anguli O E B, qui est 34 gr. 56 min.

Etiam hic angulus supputari potest ex tabulis sinuum Tangent. & Secant. Si enim Tangentem declinationis styli ab hora 12 numeratæ, nimirum anguli B C E (in priori exemplo reperti 21 gra. 55 min. cujus Tangens 40234) multiplices per Secantem compl. Elevat. styli, qui est 173768, factumque dividas per 100000, consequeris Tang. anguli B E O 69854, cujus arcus est 34 gr. 56 m.

ALITER.

Multiplica Tang. declin. styli ab hora 12, 40234 per 100000, productum divide per Sin. Elev. styli 57548, consequeris ut antea, 69854 Tangent. desiderati ang. Aut Sin. Elev. styli multiplica per Tang. compl. declin. styli ab hora 12: productũ divide per 100000, consequeris Tang. compl. ang. B E O.

Ratio hæc est: Qualium C O est semidiameter 100000, earum O B est Tang. ang. B C O, utpote declin. styli ab hora 12, & O P Sinus ang. O C P elevationis styli. Qualium etiam O P semidiam. 100000, earum O C Secans anguli P O C compl. anguli Elevationis, & B O est Tangẽs anguli B E O. Quare, ut C O 100000, ad O P Sinum Elevat. styli, ita O C Secans ang. P O C ad B O Tang. ang. desiderati B E O. Vel, ut O P Sinus anguli O C P ad B O Tang. angul. B C O declinat. ita O P 100000 ad O B Tangent. desiderati ang. B E O.

Hoc Angulo B E O acquisito, facilè puncta, per quæ lineæ horariæ ex centro C, ducẽtur, in linea Æquinoctiali A H dimetieris.

Exempli gratia:

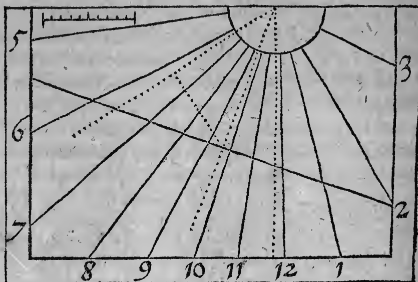
Ex angulo A E O 34 gr. 36 min. subduc 15 gr. residui, nimirum 19 gr. 56 min. Quæro Tang. 36265. Hæc est distantia à puncto 11 horæ ab O versus A signandæ: Similiter ex 34 gr. 56 mi. subduc 30, residuique 4 gr. 56 min. Tangens 8632 præbet distantiam horæ 10, etiam ab O versus A collocandæ: pro hora 9 assume 45 gr. qui non possunt subduci ex 34 gr. 46 min. quare hos subtrahe ex 45, & residui Tangens 17753 dabit distantiam horæ 9.

Ulterius subduc 34 gr. 56 m. ex 60, residui 25 gr. 4 m. Tangens 46773 præbebit distantiam horæ 8, ab O in H (ut & horæ 9) constituendam. Atque ita alias lineas horarias in linea A H, ab O in H dimetire potes, & supputare per additionem 15 gr. ex quibus continuo 34

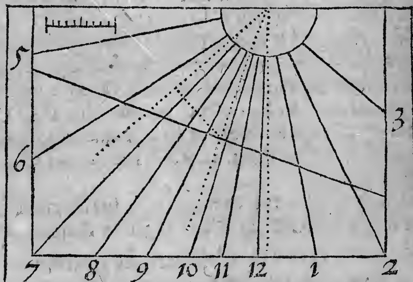
nuo 34 gr. 56 min. subducendi, & residui numeri Tangens, dabit distantiam desideratæ horæ.

Ad consequendũ pomeridianarũ horarum in eadẽ linea AH distantiam ab O in A, addes angulo B E O, 34 gr. 56 min. pro prima hora 15 gr. habebis 49 gr. 56 m. quorũ Tangens 118894 dat distantiã horæ 1, ab O versus A statuendæ. Pro distantia horæ 2, addes 34 gr. 56 min. 30 gra. habebisq́ 64 gr. 56 m. quorũ Tangens 213800 dat distantiam horæ 2, ab H versus A collocandæ, &c.

Declinat. ad Ortum 28 gr. Acclinat. 3 gr.



Declinat. ad ortum 28 gr. Reclinat. 3 gr.



Vbi hæc horarũ puncta per divisiones semidiametri Æquinoctialis O P & O E, in linea A H ab O semper incipiendo notata sunt, per ea, ex centro Horologii C, omnes horas describes, ut amboschemata patefaciunt, quæ declinãt à Merid. versus Ortũ, & primum acclinat, alterũ reclinat 3 gr.

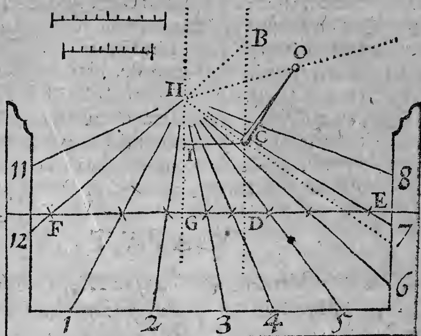
15. *Modus generalis per Tabulas Tangentium lineas horarias in declinante acclinante aut reclinante notandi.*

Initio erige stylum perpẽdicularẽ ex superficie, sitq; is C O, per centrum styli C duc verticalem B C D, in qua primum divisâ longitudine styli C O in 100000 partes, notabis circino Tangent. acclinationis muri, deorsum usque in D, si acclinet: sursum in B, si reclinet.

Exempli

Exempli gratia.

Datus sit murus declinans à Merid. versus Occas. 60 gra. acclinans 40 gr. Tangens 40 gr. est 83910: quas partes per circinum acceptas ex divisa linea C O, signa à puncto C in D, & per D duc Horizõtalẽ lineam F D E; inque ea notabũtur puncta horaria. At ad consequendam diametrum, per quam assumẽda est dimensio, quære numerum Secant. acclinat. muri, quæ est in nostro exemplo 40 gr. hujus Sec. est 130541: hunc dimetire per partes perpendicularis styli C O: habebis semidiametrum dividendam in 100000 partes: at nos divisimus in 10, singulis æstimatis pro 10000, ut ante sæpius dictum.



Vt ad nostrum propositum accedamus, dimetieris in linea Horizontis F E puncta linearum horariarum omnimodo, ut in declinantibus superficiebus: nam quæsito Tangente 60 gr. Declinationis muri, qui est 173205, eundem accipies per circinum ex divisa semidiametro, & notabis in linea F E, à D versus Ort. in F, quia murus à Merid. versus Occas. declinat: Quapropter F erit punctum, per quod 12 hora ducetur.

Vt porro lineæ horarum pomeridianarum à D versus F ducantur, quære ex tabula cap. 4 pag. 141 proposita amplitudinem anguli horę 11 in superficie Horizontali ad Elevat. Poli 53 gr. eritque 12 gr. 5 m. hosce subduc ex declin. muri 60 gr. residui 47 gr. 55 m. Tangens 110737 est distantia horæ 1. Pro hora 2 assumes angulum 10 & 2 hor. superf. Horizontalis, eritq; 24 gr. 43 m. quos ex declina. muri 60 subduces, residui 35 gr. 17 m. Tangẽs 70021, erit distantia horæ 2. Et sic in aliis horis agendũ. Pro antemeridianis horis, addes angulos ad decli. muri, omnimodo ut anteà declaratum.

Ad investigandũ cẽtrum Horolog. ex quo per pũcta horaria sunt ducẽdæ lineæ horarũ, necesse est ut declinationẽ styli, una cum Elevatione ejus supputes, ut pręc. 9. declaratum, & sic facilè centrũ inquirimus,

quirimus, nam per locum perpendicularis ſtyli C duc Horizontalem lineam C I, dein multiplica Sinum declinat. ſtyli per Tang. compl. Elevat. ſtyli: productum divide per 100000, habebiſque diſtantiam à C, uſque in punctum I, in iis partibus, quarum ſtylus C O 100000 habet: duc prætereà ex puncto I lineam perpendicularem per punctum H, quod erit centrum Horologii: ſed ad conſequendum diſtantiam ab I in H, multiplica compl. Sinus declinationis ſtyli, per Tang. comple. Elevat. ſtyli, productum divide per 100000, habebis diſtantiam ab I in H, quod eſt centrum Horologii, ex quo omnes horariæ lineæ producentur.

De erectione ſtyli illud tenendũ, cujus monuimus 1 cap. hujus.

De ſuperficiebus à Septent. declinantibus, & reclinantibus aut acclinantibus dictum eſt ſupra ad finem 12 præcept.

CAPVT V.

1. Circulos Azimuth atque Almucantharath una cum Parallelis Eclipticæ, ſive motu Solis delineare.

DIlucidè docuimus novis, compendioſis, modiſque facilibus lineas horarias planis ſuperficiebus inſcribere: jam docebimus alios circulos cœleſtes generaliter novo & inaudito modo deſcribere: & primum circulos Azimuth, qui demonſtrant in qua linea vel compaſſi plaga Sol inveniatur.

Hi circuli in omnibus erectis verticalibus ſuperficiebus perpendiculariter & verticaliter notantur, ſuntque lineæ horæ 12 parallelæ, & licet a Meridie verſus Ortum, ut etiam Occaſum 90 circuli Azimuth numerentur, ut libr. 2 declaratum eſt. Nos ſequemur tamen lineas compaſſi, ut pro more ſolito à viatoribus conſpici queat, in qua compaſſi linea Sol reperiatur.

2. Circulos Azimuth inſcribere verticali directæ Superficiei.

In hiſce Superficiebus linea horæ 12 eſt Meridiana, & propterea ea in Meridionali ſuperficie eſt Meridionalis, in Septentrionali eſt Septentrionalis Azimuth, ad quem alii Azimuth paralleli ducendi ſunt. Puncta per quæ ducuntur infigenda ſunt lineæ Horizontis, quæ ducitur per centrum perpendicularis ſtyli.

Exempli gratia.

Inſpice ſchema verticalis Meridionalis ſuperficiei pag. 163 propoſitum, in qua per nodum obliqui ſtyli, ſcilicet punctum D, ducenda eſt linea Horizontalis, interſecans lineam horæ 12 orthogonaliter in

puncto

puncto P, ergo P D erit stylus perpendicularis, quā (ut sæpe dictum) divides in 100 partes. Ad delineandum primam compassi lineam à Merid. versus Ort. quæres numerum Tangentem 11 gr. 15 mi. quia totus compassi orbis, sive peripheria, in 32 partes sive plagas à Nautis dividitur: unde unaquæque linea continet 11 gr. 15 min. quorum numerus Tang. 19891. Hasce Tang. partes assume ex styli perpendicularis partibus, & transfer illas in Horizontali linea à styli centro P, idque versus Occasum, & per earum terminum duces lineam verticalem parallelam cum linea horæ 12. Hæc erit prima compassi linea, à Meridie Ortum versus, appellaturque à Nautis **Suyd ten Oosten.** *Verum enimvero si ad eandem distantiam notaveris verticalem lineam à centro P versus Ortum, ea dabit primam compassi lineam à Meridie Occasum versus, quæ indigitatur* **Suyden ten Westen.**

Ad eundem modum per numer. Tang. 22 grad. 30 minut. 41421, notabis secundam compassi lineam à P versus Occasum, eaque indigitatur **Suyd Suyd Oost:** *sed quæ versus Ortum notatur, appellatur* **Suyd Suyd West.** *Pro linea compassi tertia assume Tang. 33 grad. 45 minut. 66189, & notabis lineam* **Suyd Oost ten Suyden / & Suyd West ten Suyden.** *Quartam lineam dat longitudo styli ab eodem P centro, & dicitur* **Suyd West & Suyd Oost.** *Reliquas deinceps lineas per continuam additionem 11 gra. 15 min. invenies.*

3. Azimuth in verticali declinante superficie notare.

In hisce superficiebus lineæ Azimuth quoque perpendiculariter ducuntur, atque numerationis initium fit ab hora 12, sed inscriptio à substylari. Quare si eos inscribere animus est, addes declinationi muri 11 gr. 15 min. quorum Tangens signabitur in linea Horizontis, incipiendo à centro styli perpendicularis, semper versus lineam horæ 12, & tum comparabis tibi primam compassi lineam, quæ est prima à Meridie versus Ort. numerata, si superficies declinet versus Occasum; atque erit versus Occas. prima, superficie versus Ortum declinante. Huic invento arcui adjice 11 gr. 15 min. Habebis secundam compassi lineam. Contrarias compassi lineas acquires per continuam subductionem, si nimirum ex declinatione muri 11 gr. 15 min. subtrahas.

Exempli gratia.

Detur superficies declinans à Merid. versus Ortum 30 grad. hisce addes 11 grad. 15 min. & producti 41 grad. 15 min. Tangentem 87698 signabis in linea Horizontis à centro perpendicularis styli versus lineam horæ 12, & sic primam compassi lineam habebis, à Merid. versus Occasum numeratam, & parallelè ducendam cum linea horæ 12. His 41 grad. 15 min. adjice 11 gra. 15 min. fient 62 grad. 45 min. Tangensque eorum 202780 ostendit secundam compassi lineam.

Ad contrarios Azimuth inscribendos, qui à Merid. vers. Ortum numerantur, subduces ex 30 gr. declinat. muri 11 gr. 15 min. residuique 18 grad. 15 min. Tang. 33945. præbet primum Azimuth à Merid. in Ortum, quæ etiam in Horizontali linea à centro notabitur, & quidem parallelè cum 12 hora. Similiter ex 18 gr. 45 m. rursum subduc 11 gr. 15 m. residui 7 gr. 30 m. Tangens 13165 Dabit distantiam secundi Azimuth. At cum 11 gr. 15 m non possunt subduci ex 7 gr. 30 min. subduces 7 gr. 30 min. ex 11 gr. 15 min. residuique 3 gr. 45 mi. Tangens 6554, dat distantiam tertii Azimuth, quæ notanda in contraria parte centri. His 3 gr. 45 mi. adde 11 gr. 15 min. fiunt 15. gr. quorum Tangens dat quartum, his 15 gr. adde rursus 11 gr. 15 min. producuntur 26 gr. 15 mi. quorum Tangens dat quintum Azimuth.

4. Circulos verticales inclinanti superficiei inscribere.

Acclinantibus erectis superficiebus circuli verticales non inscribuntur perpendiculariter ad superficiem, sed faciunt obliquos angulos in Zenith concurrentes, quorum puncta etiam eodem modo notantur in linea Horizontali. Proponemus præcedens exemplum.

Muro declinanti à Merid. 60 gra. acclinanti 40, ut inscribantur circuli Azimuth, conspice in præcedenti Schemate, in quo ducta Horizontali lineâ, ut & semidiametro divisa in 100 partes, distantias punctaque compassi linearum in eadem linea Horizontali delineabis, eodem modo, ut in priori exemplo demonstratum est: Si enim declinationi muri, nimirum 60 gr. addas 11 gr. 15 min. comparabis 71 gr. 15 min. quorum Tangens 294590 notabitur à centro D ultra horam 12, atque ibi erit punctum, per quod primus Azimuth ducetur. At si 11 gr. 15 min. subducas ex 60 gr. residui 58 gra. 45 min. Tangens 164903 dabit Azimuth primum contrarium, si præterea 22 gr. 30 m. subducas ex 60, habebis 37 gr. 30 m. quorum Tangens 76733 dabit distantiam secundi Azimuth, & sic deinceps

deinceps per continuam ſubductionem aliorum Azimuth puncta in linea Horizontali dimetieris.

Zenith centrumve, ex quo hi Azimuth ducendi, ita inveſtigatur: Ex tabulis Secantium aſſume Secantem complem. acclinationis muri 155572 Haſce partes aſſume circino ex partibus ſemidiametri, eaſque nota ſurſum in verticali linea à D in B: punctum B erit Zenith, ex quo Azimuth ducendi. Alio modo.

Lineam horæ 12 continua, donec verticalis linea B C D concurrat in B, ibi erit Zenith.

Aliter: Dimittatur perpendiculum ex nodo erecti ſtili, atque etiam ex manu perpendiculum ſuſpende, collima, donec utrumque perpendiculum appareat in punctum coincidere, atque illud erit Zenith.

5. *Deſcriptio Circulorum Almucantarath, qui Solis altitudinem demonſtrant.*

In Sciatericis horologiis Almucantarath per decimos gr. notantur, atque per Aſtrolabium ita compendioſè illud fieri poteſt: applica dioptram decimo gradui limbi ab horizontali linea numerato, & pendeat Aſtrolabium à manu, donec per utramque pinnulam & nodum ſtili ſuperficies videri poſſit, move Aſtrolabium, & locum viſus in ſuperficie ſæpius ſigna: hæ notæ in ſpiralem lineam contractæ, dabunt 10 Almucantarath: ubi 20 Almucantarath adnotare placet, dioptra eſt applicanda 20 grad. limbi, & dioptra admota 30 gradui, 30 Almucantarath percipere quoque potes: at cum dioptram Horizonti applicueris, Horizontem quoque conſequeris.

6. *Signa Zodiaci ſive parallelos declinationum Solis, & longitudines dierum notare.*

Hi circuli ſimili modo notantur ut circuli Almucantarath, ſed prius neceſſe eſt, ut habeas tabulam, quæ oſtendit altitudinem Solis omnibus horis, ſupputatam juxta Elevationem Poli, in principio uniuſcujuſque ſigni, ut libr. 2 cap. 3 videre eſt, ex qua tabula compendioſè paralleli Zodiaci poſſunt deſcribi.

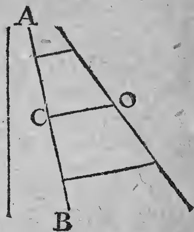
Exempli gratia.

Volo notare parallelum Tropici ♋. Video in tabula, quod Sol in principio ♋ horâ 12 habeat altitudinem 60 grad. 30 min. quare dioptram applico ad 60 gr. 30 minut. limbi ab Horizonte numeratum, & ſuſpenſum Aſtrolabium moveo, donec per pinnulas ambas nodumque ſtili aſpiciam lineam horæ 12, ibique figo ſignum. Poſtea

applico dioptram altitudini Solis, quam habet hora 1, vel 11, utpote 58 gra. 22 min. atque Astrolabio ab armilla suspenso rursus intueor per utramque pinnulam & nodum horam I, & in ea signum facio, signo & horam II: & sic ulterius alias horas signo, atque hæc signa contracta dabunt Tropicum Cancri.

Similiter alios parallelos Zodiaci, ut & longitudinum dierum accuratè describemus, habita parallaxeos & refractionis Solis ratione, de quibus antea docuimus.

NOTA. Quia occasio nonnunquam ita fert, ut hæc in muro ita haberi non possint, poteris planæ tabulæ lineas horarias inscribere, & secundum perpendiculum erigere eam tabulam, si superficies fuerit verticalis: si autem inclinet superficies, conformiter inclinationi debet tabula statui, & loco nodi affigo coralium filo pendenti supra substilarem, juxta schema, in quo A B est substilaris, supra quam impendet filum in quo O est coralium, & C O est longitudo, locusque perpendicularis stili, per quod perfectè potest haberi dimensio per Astrolabium, & quæsiti paralleli circuli describi, & in tabula notari possunt, quæ facili negotio postea in superficiem transferri queunt.



Signa Zodiaci inscribere beneficio tabularum Tangentium & Secantium.

Pro signorum Zodiaci inscriptione, opus erit instrumento, quod TRIGONVM SIGNORVM appellant. Cujus hæc est fabrica, primum ex tabula declinationis Solis, initia 12 signorum, secundum declinationes suas desumito: Deinde in plano aliquo duas lineas ad invicem perpendiculares, utpote A B & C D, constitue: referet C D æquinoctialem, A B axin mundi: ex centro C egredientur lineæ facientes cum eodem C D æquinoctiali angulos declinationum signorum Zodiaci.

Verbi gratia.

Linea ♋ & linea ♑ efficiunt angulum 23 grad. 30 minut. atque eæ in contrarias à C D lineæ partes delineantur, linea ♊ & ♌, constituitur à parte Cancri, facitque cum C D linea ang. 20 grad. 13 minut. linea ♉ & ♍ ab eadem Cancri parte facit angulum 11 grad. 30 minut. Eodem modo & ad eosdem angulos linea ♏ & ♓: ut

& ♓: ut & ♒ & ♐, à parte Capricorni delineandæ, ut apparet ex Schemate.

Licebit quoq; & decimos signorũ gradus Trigono inscribere; cui usui inservit hæc tabella.

Tabella declinat. signorum Zodiaci.

♈	0	0	0	♎
	10	3	58	
	20	7	50	
♉	0	11	30	♏
	10	14	52	
	20	17	48	
♊	0	20	13	♐
	10	22	1	
	20	23	8	
♋	0	23	31	♑

Superficiebus Æquinoctialibus Zodiaci signa inscribere.

Circa medietatem vel tertiam stili obliqui partem nodulum faciemus, cujus umbra in Sciaterico horas Planetarũ, signa Zodiaci, circulos Azimuth, & reliqua demonstrat: atque ea stili pars quæ ad nodulum se extendit, determinatam stili longitudinem in posterum appellabimus: hæc coaptanda erit in Axi Trigoni à puncto C usq; in E, & ducenda linea E N parallela æquatoris C D. Intersectio hujus cũ lineis signorum Trigoni punctis G, I, H, signetur, & per circinum, acceptis linearum E G, E I, E N intervallis, in protypo Horologii descripti, ex centro & loco stili peripheriæ per circinum describantur,

Horolog. Superius.

Horolog. Inferius.

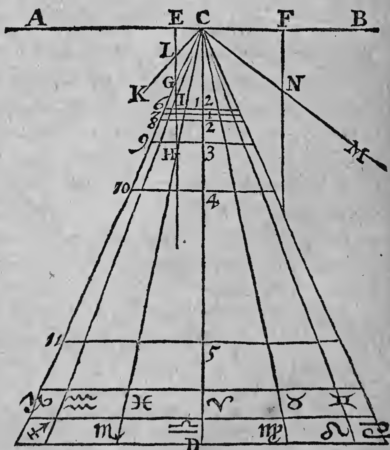
quæ arcus ſignorũm referent: ut patet ex Schematibus, in quibus Horologium ſuperius admittit ſigna Septentrionalia: Inferius, Auſtralia.

De Horizontali linea.

Pro Horizontali linea inſcribenda in ſignorum Trigono, ex C centro, conſtruendus angulus elevationis Poli E C K, ducta linea C K, quæ ſecat E I ad punctum L, Longitudo lineæ C L in protypo Horologii à centro ſtili in linea horæ duodecimæ coaptetur, ſurſum quidem in ſuperiore; deorſum in inferiore horologiorum ſuperficie, perq; menſuræ terminum linea horæ ſextæ parallela ducatur: ac omnes linearum partes, quæ extra hanc lineam prominent, tanquam inutiles abſcindantur: ut patet ex protypis.

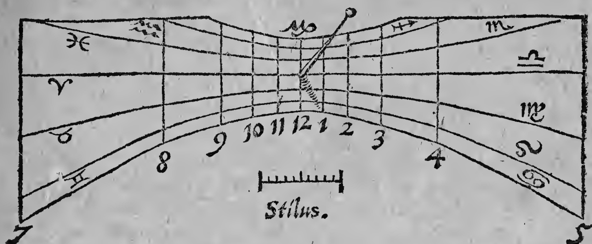
Superficiebus Polaribus ſigna Zodiaci inſcribere.

In linea Trigoni C D, quæ (ut diximus) Æquinoctialem refert, horaria puncta ſunt conſtituenda, idque per numeros Tabulæ Secantium: Horam autem duodecimam conſtitues ad ſtili perpendicularis Horologii deſcripti longitudinem: Illa enim coaptetur in C D, a C uſq; ad 12. Deinde accipe numerum Secantem 15 gr. utpote 1035. has partes per circinũ ex linea longitudinis ſtili in 1000 partes diviſi deſume: (ut in deſcriptione Horologiorũ declaravimus) eaſque coapta in linea Trigoni C D à C uſque ad 1, punctum nempe horæ 1 pomerid. & 11 antemeridianæ. Pro hora 2 & 10 notanda, accipe Secantem 30 gr. utpote 1155, ejuſque partes in C D, à C in punctum 2 transfer: pro tertia & 9 hora aſſume partes 1414 N. Secantem nimirum 45 grad. Pro quarta & 8 hora transferes in C D linea, ſtili longitudinem bis, utpote partes 2000, quæ referunt N. Sec. 60 gr. Pro hora quinta erit coaptandus N, Secans 75 gr. utpote 3864.



Per

Per hæc horarum puncta ita notata ducendæ erunt lineæ ipſi Axi mundi A B parallelæ, terminantes ſeſe ad Tropici ♋ & ♑ lineas, ut apparet ex Schemate: Interſectiones quoque harum linearum cum lineis ſignorum Trigoni diligenter notandæ: namque earum ſingularum intercapedines à linea C D, transferuntur in lineis homogeniarum horarum protypi Horologii, utrimque à linea æquatoris horologii puncta conſtituendo. Quæ curvis lineis conjuncta, dabunt arcus ſignorum Zodiaci.



Verbi gratia.

Ut Tropicum Caneri & Capricorni inſcribas: in Trigono accipe intercapedinem, quæ eſt inter punctum æquatoris horæ 12, & lineam ♋ ſive ♑: quā in linea horæ 12 protypi Horologii tam ſurſum quam deorſum, ab æquatoris linea, (quā in protypo refert linea C D) transfero, utrimq; pūcta cōſtituendo: Simili modo ex eodē Trigono deſume intercapedinem, quæ eſt inter punctum horæ primæ, & lineam Cancri ſive Capricorni: eamque in lineis horarum tam primæ, quam undecimæ protypi, ab æquinoctialis linea C D, ut antea, ſurſum & deorſum tranſponito: eodem modo fiat tranſlatio intercapedinum reliquorum horariorum punctorum à lineis Tropicorum ♋ vel ♑, donec omnes & ſingulæ horariæ lineæ protypi ſua puncta acceperint. Tandem correſpondentia puncta curvis jungantur lineis, ſupernè habebis Tropicum ♑: infernè Tropicum ♋.

Ad eundem prorſus modum reliqua ſignorum initia conſtitues: quibus ſignorū characteres aſſcribantur, ut in Schemate videre eſt. Licebit quoq; & decimum quemq; ſignorum gradum inſcribere.

De Horizontis linea.

Horizontis linea ita ducenda. Ex Trigoni centro C egrediatur

recta C M, constituens cum C D æquatoris linea angulum elevationis Poli. Deinde in Axe mundi à C in F, stili longitudo coaptetur, descendatque ex E perpendicularis F N, Secans C M in N. Postmodum mensuretur longitudo F N in protypo ab æquatore sursum, quando est superius Polare: deorsum, quando inferius Horologium. Ducaturque ipsi, C D, Æquinoctialis lineæ parallela, quæ erit Horizontalis: reliqua ex Schemate.

Superficiebus Orientalibus & Occidentalibus signa Zodiaci inscribere.

In his eadem prorsus via procedendum ut in Polaribus, mutato tantum horarum numerorum ordine: nam quæ in polaribus est hora 12, in hisce est hora 6: ut hæc tabella indicat.

Tabella distantias integrarum & dimidiarū horarū in Trigono coaptandarū cōprehendens, pro Oriētalibus & Occident. superficiebus.

Orientales horæ.	Occidentales.	
4	8	1155
0	0	1082
5	7	1035
0	0	1008
6	6	1000
0	0	1008
7	5	1035
0	0	1082
8	4	1155
0	0	1260
9	3	1414
0	0	1642
10	2	2000
0	0	2613
11	1	3864
0	0	7661

Horizontalis linea per stili centrum sive locum, ipsi Horizonti æquidistans, ducenda: ut in Schemate apparet.

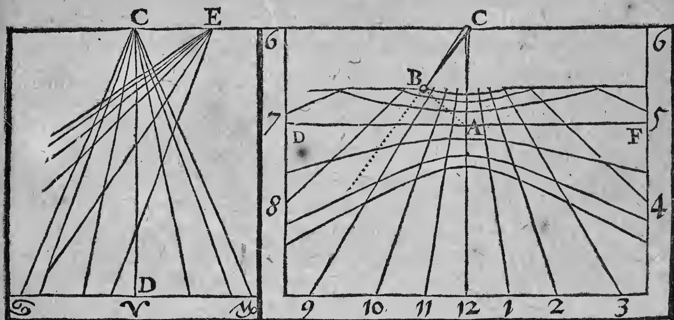
Horologiis Horizontalibus, verticalibus: tum Reclinantibus & Acclinantibus directis, signa Zodiaci inscribere.

Horum omnium delineationem unica regula absolvemus. In primis in protypo Horologii linea, quæ axin sive stilum refert, depingenda, idque secundum angulum elevationis stili. In Horizontalibus, linea stili faciet angulum cum hora 12 æqualem elevationi Poli; in verticalibus æqualem complemento ejus: in acclinantibus Meridionalibus, faciet angulum elevati Poli complemento, secundum gradus acclinationis, majorem: in reclinantibus

tibus ſecundum reclinationis gr.minorem. Contra fit in Septentrionalibus directis.

Nos loco exempli verticalẽ ſuperficiem propoſuimus hoc Schemate, in quo C B eſt præfinita ſtili longitudo, atque ex nodulo ſtili B deſcendit ipſi ſtilo perpendicularis B A, quæ ſecat lineam horæ 12 in puncto A, eritque A B radius, ſive ſemidiameter æquinoctialis.

Per quod ducenda linea Æquinoctialis D F, faciens cum hora 12 angulum rectum, eſtque horæ ſextæ parallela. Reliqua ſigna Zodiaci ex Trigono deſcribes, in hunc modum.



Autores vulgò longitudinem radii A B tranſponunt in ſubſtilarem, (quæ hic eſt hora 12) ab A in O centrum æquinoctialis: atque intercapedines quæ ſunt ab hoc O centro, uſque ad ſingulas horariarum linearum cum æquinoctiali interſectiones, transferunt in lineam æquatoris Trigoni C D, à C verſus D. Sed in majoribus Sciatericis cõſtruendis, qualia auguſtis ædibus affiguntur, multo commodius illæ intercapedines interſectorum punctorum à centro C transferuntur in Trigono, beneficio Tabularum Secantium: ut ſequitur.

Primum radium Æquinoctialis A B, divide in 1000 partes æquales, & per illas partes menſurato puncta horaria in linea æquatoris Trigoni C D, à C verſus D: eodem modo, ut in Polaribus horologiis declaratum eſt. Conſequenter in Axe Trigoni à centro C uſque in punctum E, præfinita ſtili A B longitudo coaptetur, idque verſus partes ♋, pro Horizontalibus, ſed ad partes ♑, pro verticalibus, ſive acclinatis & reclinatis ſuperficiebus. Punctum illud E referet Polum, ex quo, per puncta horaria in Trigoni

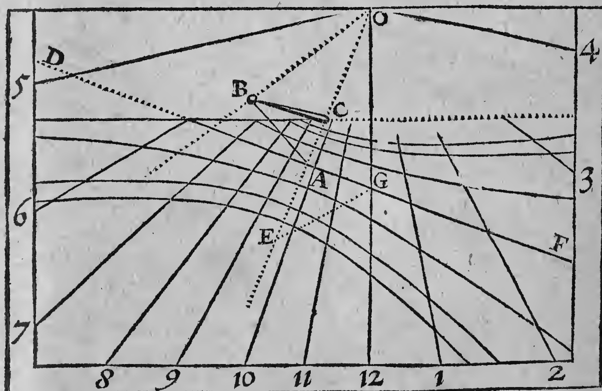
C D linea notata, lineæ egrediantur horariæ: harum linearum portiones inter ♋ & ♑ lineas comprehenſas in Horologii prototypo ad horarias lineas homogeneas transferes, ſemper ab æquatoris linea inchoando: ſigna Septentrionalia in horizontali ſuperficie ſurſum, verſus centrum erunt ſtatuenda: Auſtralia vero ſigna deorſum: ſecus fiet in omnibus erectis ſuperficiebus: in eis enim Auſtralia ſigna ſuperiorem habebunt locum, Septentrionalia verò inferiorem occupabunt ſitum. Tandem puncta reſpondentia curvis jungantur lineis, quæ ſignorum initia referent. Ad eundem quoque modum licebit etiam decimum quemque ſignorum gradum inſcribere.

De Horizontis linea.

Cum Horizontalis ſuperficies plano Horizontis æquabilis eſt, in ea horizontis linea non depingitur: in erectis directis ſuperficiebus per ſtili nodulum B eadem erit ipſi æquatori D F parallela ducenda, faciens cum linea horæ 12 angulum rectum.

Verticalibus declinantibus, tum erectis, inclinantibus & reclinantibus horologiis ſigna Zodiaci inſcribere.

In his ferè eadem eſt ratio quæ in verticalibus directis. Omnis enim plana ſuperficies à noſtro Meridiano declinās, alicui ſemper regioni eſt verticalis præcisè meridiem ſpectans, atque ibi ſubſtilaris eſt linea horæ 12, & ad horizontem perpendicularis, atque iſtius regionis latitudinem ſtili elevatio manifeſtat.

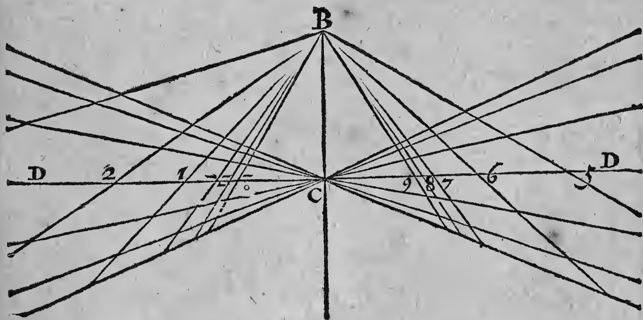


Vnde inſcriptio ſignorum parum differt ab ea, quæ de deſcriptione verticalium à nobis tradita eſt. In pri-

In primis describenda in protypo horologii linea substilaris O E, una cum stilo O B: atque in stili linea præfinita ejus longitudo usque in nodulum, B, determinanda; descendetque ex nodulo B perpendicularis B A, secans substilarem in A, eritque B A semidiameter, sive radius Æquinoctialis. Per idem punctum A transeat ipsi substilari ad angulos rectos recta linea Æquatorem referens D F. Porro longitudo radii B A coaptetur in substilari ab A in E centrum Æquinoctialis, & ex hoc E centro ducatur recta E G, usque nimirum ad intersectionem Æquinoctialis & lineæ horæ 12. Angulus quoque, quem hæc linea cum substilari facit, utpote ang. A E G diligenter inquirendus, quem pag. 158. docuimus invenire. Hoc angulo reperto, facilè puncta horaria in Æquinoct. ipsius Trig. C D linea dimetieris.

Verbi gratia.

Detur superficies declinans à Meridie ad Ortum 30 gr. idque ad elevationem Poli 53 gr. Erit in hoc Horologio declinatio stili 20 gra. 26 min. Elevatio ejusdem 31 gr. 10 m. angulus A E G 35 gr. 45 mi. Hisce datis describatur Horologium Sciatericum, inque eo substilaris O E & stilus O B una cum Æquinoctiali D F linea delineantur, ut jam docuimus, quæ tamen peracto opere deleri debent, excepta æquinoctiali linea.



Ad inscribendum in hoc horologio Zodiacum, autores ut plurimum duplicato utuntur Trigono, inque uno depingunt horas respectu substilaris Orientales, in altero Occidentales. Vt Orientales Trigono inscribantur, Quantitatem rectæ E G coapta in æquatoris linea Trigoni à C usque ad 12. Deinde ad angulum A E G

35 gr.

35 gr.45 m.adde 15 gr.fiunt 50 gr.45 m.hujus numeri Secans 1580 dabit diſtantiam horæ 1 pom. quando ad Occaſum declinat ſuperficies : ſi ad Ortum declinaverit, erit menſura horæ 11 antemerid. Illa igitur ex partibus radii æquatoris A B in 1000 partes diviſi deſumenda, & coaptanda in Trigono à C uſque in 1. Similiter ipſis 35 gr.45 m. adde 30, vel quod idē ipſi facto 50 gr.45 m.adde 15 gr. producuntur utroque modo 65 gr.45 min. Secans 2435 præbet diſtantiam horæ 2 in Trigono à C verſus D coaptandam : pro hora 3 aſſume 45, & adde ipſi 35 gr.45 m.vel producto 65 gr.45 m. adde 15 exurgunt 80 gra.45 m.quorum Secans dabit diſtantiam horæ 3. Vt horas antemeridianas in Occidentalib. & pomerid.in Orientalibus aſſequaris. Tunc ex gr. ang. A E G, utpote 35 gr.45 m.ſubduc 15 gr.reſidui 20 gr.45 m. Secans 1069, erit diſtantia horæ 11 à C in eodem Trigono verſus D ſignanda : Similiter ex 35 gr.45 m.ſubduc 30 gr.vel ex reſiduo 20 gr.45 m. aufer 15 gr. reſidui 5 gr.45 m. Secans 1005 ſubminiſtrat diſtantiam horæ 10. Et hæ ſunt horæ, quæ reſpectu ſubſtilaris lineæ in protypo horologii Oriētales exiſtunt: reliquę antemeridianæ horę ſunt Occidentales, ergo in altero Trigono ſignandæ. Quare ut hora 9 iſti Trigono inſcribatur, aſſume gr.45 qui non poſſunt ſubduci ex 35 gr.45 min. ergo ſubtrahe hos ex 45 gr. & reſidui 9 gr.15 m. Secans 1013 dabit diſtantiam horæ nonæ in altero Trigono à C uſque 9 ſignandam. Vlterius iſti reſiduo 9 gr.15 m. adde 15 gr.vel quod idem 35 gr.45 m.aufer ex eo, colliges utrimque 24 gr. 15 min. quorum Secans dabit diſtantiam horæ 8 : ipſis 24 gr.15 m.adde rurſus 15 gr. producto 39 gr.15 m. Secans eſt diſtantia horæ 7 : Rurſus ad productum 39 gr.15 min. adde 15 gr.fiunt 54 gr.15 m. & hujus facti Secans præbet diſtantiam horæ 6, atque ita reliquarum horarum diſtantias per continuam 15 gr. additionem colligere potes : quas deinde dimetire in Trigoni C D linea, à C verſus D.

Quando ita in utroq; Trigono puncta fuerint aſſignata, transferes præfinitam ſtili O B longitudinem in utriuſque Trigoni à C uſque in E polum mundi : ex quo egrediantur per puncta horaria in utroque Trigono aſſignata Lineæ horariæ, quarum portiones, quas uterq; Trigonus comprehendit, transferri debent in protypo horologii ad lineas homogeneas ſurſum, hoc eſt, ab æquatore verſus centrum Auſtralia ſigna, & deorſum ſeptentrionalia conſtituenda erunt, ut in verticalibus directis, & in ſchemate videre eſt.

De Horizontis linea.

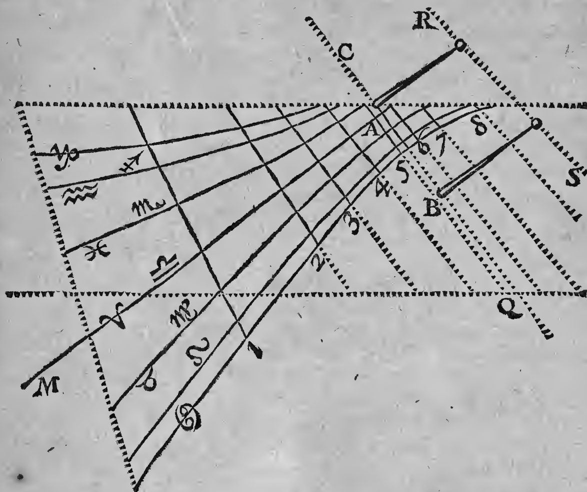
Horizon ducitur per centrum ſtili perpendicularis, & per communem horæ 6 & æquinoctialis interſectionem, facietque cum linea horæ 12 angulum rectum. Centrum ſtili perpendicularis oſtendit

ſtendit recta quæ ex nodo ſtili B orthogonaliter ducitur ad ſubſtilarem, in punctum & centrum deſideratum C.

De Superficiebus, quæ prope ad Ortum aut Occaſum declinant.

In hiſce Sciatericis propter anguſtam ſtili elevationem neceſſario perpendicularis ſtilus requiritur, quemadmodum in Orientalibus & Occidentalibus, tuncq; Polus mundi in axe Trigoni quam longiſſimè à punctis horariis removetur: unde aliam licet inire methodum, ut ſequitur.

Primò ſecundum 10 præcept. cap. 4 deſcribatur Sciatericum, declinans, Exempli gratia, à Meridie verſus Ortum 80 gr. 30 min. in quo recta C B Q refert ſubſtilarem, & recta R S, quæ per utriuſ-



que perpendicularis ſtili nodulos tranſit, repræſentat axim, ſive ſtilum obliquum. Ex quo ab utroque nodulo duæ egrediantur perpendiculares uſque ad A & B puncta ſubſtilaris: per punctum A tranſeat Æquinoctialis linea A M, ipſam ſubſtilarem C Q ad angulos rectos interſecans: A O eſt radius Æquinoctialis A M lineæ. Recta quæ ex centro Æquatoris ad communem Meridiani & Æquinoctialis interſectionem ducitur, facit cum ſubſtilari angulum 82 gr. 20 m. juxta præcept. pag. 186 explicatum. Per hunc angulum facilè diſtantias horarias in Trigono cognoſces, ſecundum partes,

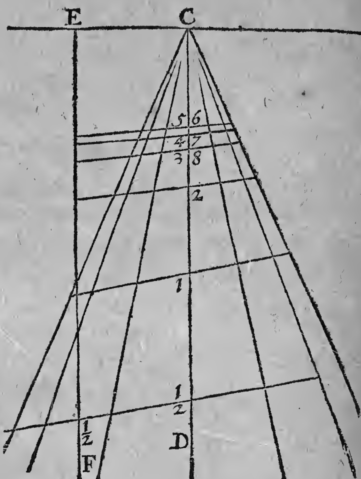
qualium

qualium A O radius 1000 habet. Num. enim Secans 82 gr. 20 min. eſt diſtantia horæ 12. Porro ex 82 gr. 20 m. aufer 15 gr. relinquuntur 67 gr. 20 min. quorum N Secans 259491 præbet diſtantiam horæ undecimæ.

Ex reſiduo 67 gr. 20 min. aufer rurſus 15 gr. & reſidui 52 gr. 20 min. Secans, utpote 163648, exhibet diſtātiam 10 horæ: Similiter ex reſiduo 52 gr. 20 m. aufer 15, relinquūtur 37 gr. 20 m. quorum Secans 125767 eſt diſtantia horæ 9: ablatis ex reſiduo denuo 15 gr. N. Secās reſidui 22 gr. 20 min utpote 108109 dat diſtantiam horæ 8. Tandem & ex 22 gr. 20 m. ſubtrahe 15 grad. relinquuntur 7 gra. 20 min. quorum Tangens 100825 dabit horam 7.

Tabella diſtantias horarias in Trigono continens, pro ſuperficie declinante à Meridie verſus Ortum 82 gr. 20 min.

12	
11	259491
10	163848
9	125767
8	108109
7	100825
6	100902
5	108370
4	126330



Ex reſiduo 7 gr. 20 m. non poſſunt auferri 15 gr. quare reſiduum illud auferendum ex 15, relinquuntur 7 gr. 40 min. & eorum num. Secans 100902 dat diſtantiam horæ 6.

Reliquas horas deinceps per continuam 15 gr. additionem acquires: quare reſiduo 7 gr. 40 min. adde 15 gr. fiunt 22 gr. 40 mi. quorum Num. Secans 108370 præbet diſtantiam horæ 5, ad reſiduum 22 gr. 40 min. adde 15 gr. producuntur 37 gr. 40 min. & eorum Num. Secans 126330 dabit diſtantiam horæ 4.

Hiſce diſtantiis ita comparatis, divides radium Æquinoctialis A ⊙ in 1000 partes; & per illas partes conſtitues in linea Trigoni C D à C verſus D puncta horaria, ut in ſuperiorib. demonſtratū eſt.

Deinde in Axe Trigoni aſſumatur diſtantia punctorum A B, ſubſtilaris, idque à C uſque in E, ducaturq; E F parallela ipſi C D æquatori. Longitudinem radii B C divide in partes 1000 æquales, & per illas in eadem E F linea coaptantur ſecundum diſtantias horarum ſupra acquiſitas, puncta horaria ab E verſus F: tandem per corre-

ſpondentia

ſpondentia puncta in C D & E F lineis conſtituta, rectæ ducantur lineæ: quarũ partes, quæ in Trigono cõprehenduntur, ad lineas horarum homogeneas in Sciaterico transferendæ, & correſpondentia puncta curvis lineis jungenda: atque ſic initia ſignorum erunt conſtituta, ut in prioribus Sciatericis: In hiſce partes horariarũ linearũ, quę extra Tropicum ♋ & ♑ cõprehenduntur, tanquam inutiles reſecandæ: ut in orientalibus & occidentalibus dictum eſt.

De duodecim anni menſibus, una cum longitudine dierum & noctium.

Parallelis Zodiaci notatis, depinguntur lato in margine juxta eos menſes dieſq; anni, una cum ortu & occaſu Solis, quod facilius intelligi poteſt ex ſchemate quam multa lectione. Verum hæc iis, qui aſtrolabii aliorumq; inſtrumentorũ uſum callent ſufficere poſſunt.

De Norinbergenſium horis.

Norinbergenſes ac nonnullę Germaniæ civitates numerant horas ab ortu Solis, quæ facilè horologiis quoq; inſeri poſſunt, ſi paralleli Zodiaci aut longitudines dierum habeantur: nam aſſumes duos parallelos, in quibus Sol præciſè ad completam horam oritur & occidit, efficiens longitudinẽ diei æqualium horarum, veluti in noſtra Poli elevatione, ſunt paralleli ♊ & ♌, quibus Sol oritur hor. 4. occidit 8. deſcribẽs diem 16 horar. Etiam in principio Tauri & Virg. Sol oritur 5, occidit 7 hor. In æquinoctiali Sol ſemper oritur & occidit hora 6. In Sagit. & Aquar. Sol oritur 8, occidit 4. Itaque ad notandũ has lineas horarias: fige in parallelo Sagit. punctum, eo loco, quo linea horæ 9 eum interſecat, nã in eo parallelo hora 9 eſt prima Babilonica hora, quia Sol 8 oritur. Similiter ſigna punctum in parallelo principii Scorp. ſeu Piſc. in interſectione horæ 8, quæ ibi eſt 1, quia Sol oritur 7. per hæc puncta linea recta ducta erit prima Babilonica hora, tranſiens Æquinoctialem in interſectione horæ 7. Ad notandum horã 2, nota in parallelo Sagit. punctum in interſectione horæ 10, & duc lineam per interſectionem 9 horæ in parallelo Scorpii & Piſcium, quæ æquinoctialem tranſibit in 8 hor. præbetque 2 Babilonicam horam. Tertia Babilonica hora ducitur incipiendo in parallelo Sagit. ab interſectione 11 horæ, tranſeundo Æquinoctialẽ per interſectionẽ 9 horæ, uſque ad parallelum Scorp. ſive Piſc. in quo linea horæ 11 interſecatur. Et ſic deinceps aliæ Babilonicæ horæ ſunt deſcribendæ.

De lineis horariis Athenienſium & Italorum.

Hodiè in Italia (ut olim Athenis) numerant horas ab occaſu Solis, incipiendo ab 1, 2, 3, uſq; ad 24 horas. Nã Sole occidente eſt 24 hora:

hora: hæ lineæ horariæ etiam per parallelos denotantur, eodē modo ut Chaldæorum, excepto eo quod in parallelo Gemin. & Leon. ubi hora quarta matutina eundē parallelum interſecat, ibi incipiat 8 hora Italorum: quoniam in noſtro climate Sol tunc hora octava occidit, quocirca hora nona veſpertina eſt hora prima: decima, ſecund. &c. Et hora matutina quarta eſt hora octava ab occaſu numerata, hora quinta eſt nona, ſexta eſt decima, & ſic deinceps puncta poteris adnotare & adſcribere, dein nota eadē pūcta in Æquinoctiali linea, in qua hora quarta matutina eſt decima Italorum hora, quinta undecima, & ſic deinceps. Sic per puncta, quę ſunt earundem horarum, Italicæ horæ facile poſſunt inſcribi.

De horis Planetarum inæqualibus.

Per horas inæquales intellige cujuſlibet diei artificialis partem duodecimam: Chaldæi autē ut & Babilonii ſuas ſecūdum Planetarum ordinē numerabant horas, ut pag. 74, docuimus. pro eis inſcribendis illud animadvertēdum, quod hora 12 ſemper in horologio indicat horā ſextam cōpletam, eſtq; initium horæ 7. Deinde & illud ſciendū, quod in æquinoctiali linea horæ planetarum reſpondeant horis horologii æqualibus, atq; punctū interſectionis horæ antemeridianæ in ęquatore oſtendat primā horā planetariam cōpletā: Punctum interſectionis horę 8 indicat planetariam horā ſecundā; punctumq; horæ 9. refert horā tertiam, & ſic deinceps horā horæ cōferendo. In aliis Zodiaci parallelis horæ planetarū ſunt inæquales: in parallelis Borealib. ſunt eædē majores horis noſtris vulgaribus: in Auſtralibus minores, & unius horæ amplitudinem in quolibet parallelo facilè per auream proportionis regulam cognoſces, ut pag. 88 docuimus, & hoc cognito facilè Planetarum horas inſcribes. Verbi gratia.

In parallelo Sagit. & Aquar. ubi dies artificalis cōplet octo horas æquales, una hora Planetaria cōtinet 40 m. ſive $\frac{2}{3}$ horæ artificialis. Unde cū ſeptimā Planetariā inſcribere velis, numerabis in parallelo Aquar. vel Sagit. 40 m. horaria, ſive $\frac{2}{3}$ unius horæ, idq; inter lineas horarū pomeridianarū: perq; punctū illud, & per cōmunē lineæ Æquinoctialis cum linea horæ primæ pomeridianæ interſectionē, uſq; in Tropicum Cancri & Capricorni, recta ducēda linea, quæ horā ſeptimā completā referet. Pro hora 8 inſcribenda, numerabis ab hora 7, jam ſignata, itidē 40 m. ſive à linea horæ 12, numera unam horam & 20 m. poſitaq; regula ex una parte, ſuper hujus ſpacij finem, & alia ſuper interſectionem æquatoris & horæ ſecundæ, duces lineā à Tropico uſq; ad Tropicū horæ octavæ accōmodandā. Haud ſecus inſcribes alias horas inæquales, utpote nonā, decimā, undecimā & duodecimam, ubi omnes haberi poſſunt. Horas vero antemeridianas numerabis eodem modo à linea meridiei incipiendo, idque inter lineas horarum antemeridianarum.

FINIS.

MENSVRA GEOGRAPHICA
ET
VSVS GLOBI TERRESTRIS,

Artisque Navigandi Institutio, novis Instrumentis & Inventionibus adaucta.

PER

ADRIANVM METIVM Alcmarianum.



AMSTERODAMI,
Apud Guiljelmum Ianssonium Cæsium,
Anno M. DC. XXVI.

INSTITVTIO GEOGRAPHICA

Mensuram & usum Globi Terrestris continens,

PARS ALTERA

Hactenus tradita nostra doctrina ad Globum cœlestem potissimum spectavit: nunc haud abs re facturi videmur, si brevem etiam delineationem & mensuram Globi Terrestris instituamus.

CAPVT I.

De Terræ dimensione.



X ante tradita doctrina, & in initio maximè patuit, duo elementa terram & aquam conjunctim unum aliquem Globum constituere, & in medio universi sita esse. Vnde terram cum cœlo unum & idē centrum habere intelligitur: hinc fit, quod iidem circuli, qui cœlo attribuuntur, etiam eodem modo in terræ superficie effingi debeant, quorum quidem partes sive gradus sibi invicem respondent. Et hoc si observetur, constetq; quot milliaria vel stadia alicui gradui circuli terreni conveniant, facillimo negotio totius terræ ambitus investigari poterit.

Quantitas autem unius Terreni gradus in milliaribus vel stadiis cognoscitur hoc modo.

Constitutus aliquo in loco, ubi exploratam habes latitudinem sive Poli Elevationē, procede directè sub Meridiano circulo versus Septentrionem vel Austrum donec per unum gradum mutatio Elevationis Poli fuerit facta: post hoc mensuretur itineris hujus spatium secundum rectam nempe lineam: Deinde datis unicuique trecentarum sexaginta partium circuli tot milliaribus, terreni orbis ambitus inventus erit.

Exemplum.

Elevationem Poli Franequeræ deprehendo esse 53 gr. 11 m. recedo abhinc

abhinc directè ad Meridiem, utpote Daventriam versus, donec polus uno gradu sit depressior, nempe 52 gr. 11 mi. Invenio me interea peragrasse 15 milliaria Germanica. Per regulam igitur proportionum, quam vulgò Detri appellant, sic concludo.

Vnus gradus terræ superficiei continet milliaria Germanica quindecim, quot milliaria igitur continebunt 360 gradus? & per operationem invenio terræ ambitum continere 5400 milliaria Germanica, quæ in stadia, vel aliam quandam mensuram, per multiplicationem facilè converti possunt.

Neque vero necesse est integrum gradum perambulare seu dimetiri, ut habeamus totum terræ ambitum; sed satis erit mensurare spatium dimidiati gradus, vel tertiæ partis unius gradus, vel denique quamcunq; particulam: Regula enim proportionis eandem quantitatem terreni ambitus eliciet. Quo tamen longius intervallum assumitur, eo certior erit operandi ratio, quare tutius erit mensurare spatium 4 aut 5 grad.

Eadem ratione possumus quoque facillimè ambitum terræ investigare ex aliqua stella fixa, ut ex Spica Virginis, vel quavis alia stella. Si enim in terra sumantur sub eodem Meridiano duo loca, quorum intervallum rectilineum exploratum habeatur, & in utroque loco altitudo Meridiana stellæ cognitæ observetur, differentia altitudinum erit numerus graduum superficiei terræ inter duo loca interjectorum; quare cum notum sit quotnam milliaria dictis gradibus conveniant, nullo modo ignorari poterit, quotnam milliaria toti ambitui terræ competant.

Exempli gratia.

Franequeræ à me observata est Spica Virginis, cum in Meridie existeret, deprehendi autem ejus altitudinem Meridianam 27 gra. 38 min. Pono quoque ejusdem stellæ Meridianam altitudinẽ Thielæ in Gelria ab alio observatam 28 gr. 58 min. Distat autem à Franequera versus Meridiem milliaribus Germanicis 20. His ita cognitis auferatur minor altitudo de majori, nẽpe 27 gr. 38 m. ex 28 gr 58 m. residuum indicat gradus superficiei terræ, qui inter Thielã & Franequeram interjacent, suntq; 1 gr. 20 m. Vnde dico 1 gr. & 20 m. dant milliaria Germanica 20: quid dabunt 360 gradus? Vt autem operatio regulæ rectè procedat, reducuntur gradus ad minuta, & stabit regula hoc modo.

Min. Mil. Min.
80 dant 20, quid dabunt 21600,
fiunt 5400, pro terræ ambitu.

Nunc

Nunc igitur ex cognito terræ ambitu juxta circuli & diametri regulam ab Archimede traditam, profunditas ſive terræ diameter facilè inveniri poterit. Archimedes enim demonſtravit proportionem circumferentiæ cujuſvis circuli ad ejus diametrum eſſe ferè triplam, ſesquiſeptimam: qualis 22 ad 7. Ita ut ſi circumferentia alicujus circuli ſecta ſit in partes 22 æquales, diameter ejus contineat ejuſmodi partes fere 7.

Quare cognita terræ circumferentia, facilè ejus diametrum elicere poterimus hoc modo:

Circumferentia 22 milliarium continet diametrũ 7 milliarium, ergo circumferentia, quæ eſt 5400 mill. (qualis terræ eſt) habebit diametrum $1718\frac{2}{11}$ milliarium.

Hæc Archimidea proportio ad amuſſim non quadrat, multò vero proprius accedet ad veritatem, quando aſſumitur proportio, quæ eſt inter 355 & 113. unde ſic ſtatuatur regula.

355 — 113 — 5400. Facit $1718\frac{62}{71}$

Diameter terræ jam inventa multiplicetur in circumferentiam ejus: numerus productus dabit ſuperficiem convexam Globi terreſtris $9281915\frac{35}{71}$.

Vlterius tota terræ ſoliditas producetur, ſi ſemidiameter ejus multipliceturin partem tertiam convexæ ſuperficiei ejuſdem.

CAPVT II.

1. *De terræ diſtinctione per meridianos & latitudinum circulos.*

Dictum eſt de terrę dimenſione; ſequitur de ejus diſtinctione. Primum Geographi diſtinguunt terram rudiori Minerva in Zonas & climata, de quibus egimus 5, 6, 7, cap. lib. 1 de uſu Globi cæleſtis. Ad exactiorem ejus dimenſionem nunc accedamus: Menſuratur itaque terrenus globus per meridianos, qui & circuli longitudinum dicuntur, nam ſitus locorum ab occaſu verſus ortum in terra determinant: tum quoque parallelos latitudinum, qui nempe ſitus locorum verſus ſeptentrionem vel auſtrum indicant: non aliter quam ut de declinationum & aſcenſionum rectarum circulis cap. 3 lib. 2 diximus in globo cœleſti.

Geographi enim terræ ſuperficiei duo puncta mundi polis ſubjecta non aliter ac cœlo attribuunt. Deinde quoque confingunt circulum undique æqualiter diſtantem ab hiſce punctis, & ad omnia cœleſti æquinoctiali reſpondentem, qui totum globum ex terra & aqua conſtantem in æquales partes, ſeptentrionalẽ nempe & meridionalem biſecet: Et hunc quoque circulum ita in terra deſcriptũ in 360 gr. diſtribuunt: poſtea progrediendo ab occaſu in or-

in ortum, per singulos hujus circuli gra. & per puncta polis subjecta circulos ducunt 180, quos, quia meridianis cœlestibus subjecti sunt, etiam meridianos appellant: ac eosdem in 360 gradus dividunt: per quos circulos parallelos ab æquinoctiali æquidistantes ducunt, procedentes ab æquinoctiali utrinque versus puncta polis subjecta, & ut quilibet meridianus ab his, sic & vicissim horum singuli à meridianis in 360 gradus distribuuntur.

Et hanc distinctionem superficiei globi terrestris si quis noverit, quid Geographi per longitudines & latitudines locorum intelligant, nec non quomodo per easdem regionum situs, locorumque à se invicem distantias explorent, facilè etiam cognoscet.

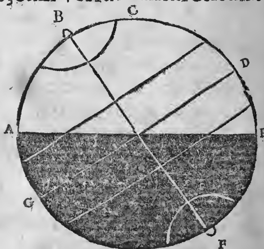
2. *De longitudine Regionum, sive oppidorum. Quidve discriminis sit inter poli elevationem & latitudinem.*

Longitudo loci est arcus æquinoctialis interceptus inter duos meridianos, videlicet inter primum meridianum, quē per Zenith insularum Fortunatarum veteres assumebant, & meridianum loci oblati, id est, longitudo loci est distantia loci alicujus ab illo puncto occidentali, à quo sumitur initium longitudinum versus orientem.

Veteres longitudinum initium inchoabant ab Insulis Fortunatis: moderni ab Insulis Coræ, à Fortunatis Insulis 15 gr. occasum versus distantibus: namque in Coræ Insulis index magneticus rectè indicat Septentrionem, nullamque admittit, (ut aliis terræ locis contingit) declinationem.

Latitudo loci, est arcus Meridiani interceptus inter Æquinoctialē & parallelū circulum transeuntē per Zenith loci oblati, id est, est distātia Zenith ab Æquinoctiali in gradibus Meridiani numerata: estque duplex, Septentrionalis, cum loca sita sunt ab Æquinoctiali versus Polum Arcticum: Meridionalis, cum versus Antarcticum.

Elevatio Poli & latitudo cujusvis loci numero seu quantitate graduum semper conveniunt: ac utraq; ex Meridiano desumitur, hoc tamen discrimine: ut nimirū, Elevatio poli sit arcus meridiani inter polū & Horizontem interceptus. Latitudo vero loci arcus ejusdē meridiani inter punctū verticis & æquinoctialē interjectus.



Quod autē arcus isti in meridiano sint æquales, apparet ex Schemate.

In quo A E est Horizon, supra quē medietas meridiani A C E elevata est: C est Zenith & medium punctum inter A & E: unde A C est quadrans meridiani 90 gr. Similiter æquinoctialis D G est medium

medium inter utrumq; polum B & F: unde & B D quadrans meridiani 90 gr.

Iuxta præcedentem doctrinam Arcus A B comprehendit poli elevationem: & arcus C D latitudinem. Quod autem arcus isti æquales sunt, patet ex eo: uterque enim est portio meridiani, cujus supplementum est arcus B C. Namque arcu B C, subducto ex quadrante A C, reliquus B A est elevatio poli: similiter eodem B C arcu ex quadrante B D subtracto, residua erit latitudo C D, sicque satis probata est propositio.

3. *Quomodo cognita longitudine & latitudine cujusvis loci, situs ejus in globo terrestri per circulos longitudinum & latitudinum inveniendus, & eidem inscribendus.*

Diximus globum terrestrem distingui circulis longitudinum & latitudinum, per quos si (sive per observationem à nobis tradendam, sive ex tabula aliqua Geographica) longitudo & latitudo alicujus loci vel oppidi tibi constent, situm ejus in globo explorare possis hoc modo: Datam longitudinem tui oppidi numera inter longitudinum circulos in globi superficie depictos, incipiendo ab illo qui per insulas Fortunatas transit: circulum illum, in quem numeratio desinit, nota: deinde si latitudo tui oppidi data fuerit borealis, numerabis eam inter parallelos latitudinum versus polum arcticum, contra si australis fuerit versus antarcticum, facto numerationis initio ab æquinoctiali: intersectio hujus numerati paralleli cum meridiano notato situm tui oppidi tibi indicabit.

Quod si vero hi circuli in globo tuo non extent, tunc gradum æquinoctialis, qui longitudini tui oppidi respondet, ad meridianum siste, & in gradibus meridiani latitudinem versus alterutrum polorum numera, & habebis situm oppidi tui in globo.

Huc referenda tabula longitudinis & latitudinis locorum quæ extat lib. 1 pag. 22. &c.

4. *Quomodo cognoscendum in quam mundi partem regio quævis respectu tui loci vergat.*

Hoc ut cognoscatur, situm tui loci in globo notatum ad meridianum siste, (globo nempe ad latitudinē tui loci sive poli elevationem prius constituto) dehinc quartam altitudinis ex verticali suo puncto prominentē, per quamcunque velis regionem demitte, & ostendet in horizonte quam plagam regio talis spectat.

Verbi gratia.

Globo in elevatione 53 gr. constituto Franequeram sub meridianum statuo, & quartam altitudinis ex verticali puncto demitto per

Alexandriam Ægypti Metropolim, mox in horizonte video extremitatẽ ejus incidere in 28 gr. ab oriente versus meridiem numeratum.

5. *Quomodo distantia locorum à se invicem è globo terrestri inveniri possit.*

Locorum intercapedines nullo ferè negotio è globo terrestri deprehenduntur: extensum enim circinum ab uno locorum in alterum applicamus, & quot grad. illi intercapedini crurum in æquinoctiali respondeant, consideramus. Ego vero hoc negotium expedire malo, præsertim si loca longè inter se distiterint, per quadrantem circuli, qualẽ globo cœlesti adhibuimus. Applicato hoc quadrante ad loca, quorum distantiam quæris, considerabis grad. ejus inter loca interceptos. Hos gr. in 15 milliaria Germanica multiplicabis, & producuntur milliaria inter loca comprehensa.

Iam unum milliare Germanicum constat 4 Italicis, Italicum milliare constat 1000 passibus: passus 5 pedibus, pes 4 palmis, palmus totidem digitis, demum digiti latitudo 4 granis hordeaceis, in latus dispositis, æquatur. Ex his facilè fuerit milliaria in passus vel quodlibet genus mensuræ reducere.

Quod si non fuerit tibi ad manus globus terrestris, poteris per cœlestem, vel aliam quamcunque rotundam sphæram, easdem locorum intercapedines ad eundẽ modum explorare, si prius juxta regulam traditam loca illa puncto delebili in sphæra constituas.

Atque hæc de distantiis rectis intelligenda sunt: distantiæ autem itinerariæ secundum obliquitatis viam per partes metiendæ sunt, quod cum perfacile sit, non opus multum in hisce immorari.

6. *Longitudines locorum longè dissitorum observare.*

Latitudo loci sive poli elevatio facili negotio observari potest, ut 3 & 5 cap. Globi cælestis docuimus: quandoquidem utrinque aliquod immobile principium est, nempe Polus. At longitudo loci non ita facilè exploratur, siquidem nullum ibi principium immobile apparet. Ad hanc tamen inveniendam illud inquirunt Geographi, quot horis Sol sive stellæ citius in hac, quam in altera regione oriantur, sive ad meridianũ perveniant. Quod nonnulli per clepsydras & horologia inquirere tentant, idque in hunc modum.

Primum curandũ priusquam itineri intendamus, ut clepsydræ & horologia ad horas ejus loci, à quo proficiscimur, quam accuratissimè accommodentur, deinde ut inter proficiscendum nunquã cesse[nt]. Completo itaq; itinere 20 aut 30 milliarium, si quantum longitudine distemus à loco discessus lubeat addiscere: expectandum erit donec clepsydræ horam aliquam compleverint, indexque horologii Punctum alicujus horæ exactissimè pertingat; eodem-

eodemque momento per obſervationem ex cœlo hora inquirenda ejus loci, in quo jam ſumus; quæ ſi ad minutum convenerit cum horis, quas horoſcopia indicant, certũ eſt nos ſub eodẽ adhuc eſſe meridiano, aut ſub eadem longitudine, iterq; noſtrum verſus meridiẽ vel ſeptentrionẽ confeciſſe. Si vero differat una hora aut aliquot minutis, tunc illa reducenda ſunt ad gradus & graduum minuta, & ſic longitudo elicienda: ſi enim plures horas per obſervationem acceperimus, quam horoſcopia indicant, progreſſi ſumus verſus ortum: ſi pauciores horas, deflexımus verſus occidentem.

Hic facillimus & aptiſſimus quidem modus eſt, ſed latet tantum error in irregularitate motus horologiorum. Quapropter vos diligentes rerum naturalium inventores, propter id omnem lapidem movete, ut hic error tolli queat, & perſcrutamini concordem, perpetuumque naturæ motum: hoc enim cognito habebitis verum lapidem Philoſophorum, neque nautæ in hunc ſcopulum, tam miſerè impingent.

Sunt prætereaincerti aliqui modi, per quos nautæ iter ſuum conficiunt, at nonnunquam fauſtè, nonnunquam infauſtè, prout Deus ipſorum iter ſecundare vult: atque de his in tractatu de navigatione maximè agemus.

7. Longitudinem loci ex Eclipſi Lunari inveſtigare.

Primũ ex ephemeridibus rectè calculatis, aut ex tabulis Tychonis, ſive alterius cujuſque docti mathematici exquiſito calculo cognoſces, qua hora eclipſis aliqua Lunæ contingat eo in loco, ad quem tabulæ conſtructæ ſunt: Deinde eandem eclipſin obſervabis in loco illo, cujus longitudinem quæris: quod ſi in horis & minutis cum eclipſi ex tabulis excepta cõvenerit, dices loca illa eandem habere longitudinem, & ſub eodem meridiano ſita eſſe: ſi vero numerus horarum tui loci fuerit major, erit quoque locus tuus orientalior: ſin minor, occidentalior: minor horarum numerus auferatur de majori, quod vero relinquitur in gr. & min. convertatur per 3 præc. cap. 4 lib. 2 & prodit differentia longitudinum iſtorum locorum: hanc longitudinis differentiam, adde ad loci illius longitudinem, ad quem tabulæ exſtructæ ſunt, ſi locus tuus eſt orientalior: econtra autem auferes, ſi fuerit occidentalior.

Exemplum.

Anno Chriſti 1601 die Novemb. 19. conſpecta fuit Eclipſis Lunaris, & ex tabulis Tychonicis exquiſita calculatione invenimus ejus initium apparuiſſe ejuſdem diei hora pom. 5 min. 8. Medium contigit hora 6 m. 56 & finis conſpectus fuit hora 8 m. 44, totaque eclip-

sis duratio fuit 3 hor. 36 idque Vraniburgi in Dania, ubi longitudo ab insulis Fortunatis est 37 gra. ad hanc enim longitudinem tabulæ Tychonicæ, ni fallor, sunt constructæ.

Consequenter eandẽ quoq; Elipsim, quam potüimus exactissimè in cœlo observavimus Franequeræ Frisiorum, & ibidẽ initium ejus nobis apparuit hora ejusdẽ diei 4 m. 42 Medium ejusdẽ, quantũ ex pluribus intermediis ante & post habitis observationib. animadvertere potuimus accidit hora 6 mi. 30 finis Eclipsios conspectus fuit hora 8 mi. 18. Quia hic horarum numerus minor est, patet etiam quod Franequera sit occidentalior quam Vraniburgũ: auferatur itaq; minor numerus de majori: residuũ nẽpe 26 m. indicat differentiã longitudinũ in horis, quæ 6 gr. 36 efficiunt. Hos itaq; differẽtiarũ gradus auferes denuo ex longitudine Vraniburgẽsi, propter Franequeræ sitũ occidẽtaliorẽ, habebis longitudinẽ civitatis Franequerẽsis ab insulis Canariis 29.

Certissima hæc est via qua longitudines regionum inveniuntur: sed quia eclipses lunares vix in anno semel contingunt, rarissimè sese offert hæc observandi occasio, atque verum Eclipsios tempus observare difficile est, & non parum facessit negotii.

Hic quidem propterea exempli gratia declarabo quo pacto longitudinem Franequeræ auxilio aliquot studiosorum anno 1609 ex Eclipsi Lunæ observaverim.

Anno Christi 1609, 10 Ianuar. summo mane observavi diligenti & accurata opera quatuor aut quinq; studiosorum Eclipsin Lunæ: Nec potui distinctè & cum fiducia Eclipsin conspicere, priusquam 2 puncta in Luna essent obscurata, quorum diameter capit 12. Quapropter expectavi donec 3 puncta, sive quarta pars esset tenebris involuta: Accepi eodem tempore altitudinem caudæ Leonis per majorem sextantem, quæ erat 48 gr. 30 mi. erat itaque 1 hor. 40 min. ut ex ratiocinio sphæricorum triangulorum constat: expectavi donec obscuritas esset 4½ punctorum, & altitudo caudæ Leon. observabatur 49 gr. 1 m. eratque 1 hor. 43 min. deinde cum 6 puncta essent viduata lumine, & tum altitudo Spicæ Virgin. erat 17 gr. 1 min. observatio fiebat 1 hor. 55 min.

In obscuratione 10 punctorum observavi altitudinem Spicæ Virg. quæ erat 18 gr. 20 mi. erat itaque 2 hor. 7 mi. Maxima caligo erat in Luna 11 punctorum, & ferè hora præteribat priusquam obscuritas minueretur, cumq; caligo esset 10 denuo punctorum, observabatur altitudo Lucidæ Coronæ 41 gra. 3 min. quod fiebat 3 hor. 14 min. caligine in 6 puncta diminuta, inventa fuit altitudo Coronæ 42 gr. 30 min. scilicet 3 hor. 26 min. sed cum 3 hor. 38 min. Corona observata fuit alta 44 gr. 16 min. Luna tantum 4 punctis obnu-

obnubilata. Tandem 3 hor. 44 min. tenebræ decreverant uſque in quartam partem, ſive 3 puncta.

Hiſce obſervationibus ita habitis, facilè inter æquales obſervationes medium Eclipſis ſumi poteſt, quod verum tempus & minutum maximæ caliginis indicat.

Nam inter primam & nonam obſervationẽ reperitur tẽpus medium 2 hor. 40 m. ſimiliter inter 2 & 8 : 3 & 7 : 4 & ſextam, & propterea medium Eclipſis apparuit 2 hor. 40 m. ut dictum eſt.

Iuxta ſupputationes Tabul. Tychonis Brahe contigit medium Eclipſis in Inſula Daniæ 3 hor. 6 mi. Vnde Franequera eſt occidentalior ſinu Codano 26 m. horariis, quæ faciunt 6 gr. 30 m.

Inſula Vraniburgum (juxta opinionem Tychonis Brahe) ab Inſulis Fortunatis diſtat in longitudine 36 gr. 45 mi. Vnde longitudo Franequeræ eſt 30 gr. 15 m.

7. *Longitudinem ex motu Lunæ invenire.*

Primum per doctrinam cap. 7 libr. 3 diligenti indagatione, & certa quidem diei hora, locum Lunæ viſæ in zodiaco obſervabis: Deinde ex ephemeridibus vel ex tabulis quære horam, quâ Luna talem locum, per obſervationem deprehenſum, attingere deberet, idque in loco illo, ad quem tabulæ conſtructæ ſunt: differentia itaque horarum notam reddit diſtantiam inter locum tuæ obſervationis, & locum illum, ad quem tabulæ exſtructæ ſunt per horas: quæ in gradus converſæ, dant differentiam longitudinum in gradibus, per quos deinde longitudo loci tui, ut ſupra, per additionem vel ſubtractionem facilè invenitur.

Et hæc quidem inquiſitio longitudinis ſemper ferè eſt obvia, & optimè poterit adhiberi, præſertim in grandioribus diſtantiis: ſed duabus tamen hac in re opus erit cautionibus. Prior ut tabulæ, ex quib. calculus hic depromitur, exquiſitæ ſint: altera ut parallaxeos Lunæ habeatur ratio, quæ cum difficilis ſit obſervatu, præſertim à non ſatis exercitato, tamen nullo modo negligenda. Poteſt enim neglecta errorem inducere integræ horæ. Duplicem igitur dabo rationẽ ut obſervatio ſuſcipiatur in qua Luna omni parallaxi ſenſibili juxta longitudinem ſuam caret. Prima eſt, quando Luna in punctis ſolſtitiorum Cancri & Capricorni cõſtiterit, tunc enim in Meridiano exiſtens, nullam habebit parallaxin ſenſibilem in longitudine. Altera eſt ut obſervatio inſtituatur, quando Luna corniculata exiſtens cornibus ſuis ad perpendiculum erecta in cœlo conſiſtit, quod facilè obſervabitur per perpendiculum ex manu demiſſum. Si enim perpendiculum ab uno cornu, judicante viſu, alteri quoque reſpondeat, tum certum indicium eſt, Lunam in 90 gr. eclipticæ ab exoriente gradu computando, conſiſtere: quo in loco,

loco, ut ex doctrina secundorū mobilium patet, Luna (quod etiam de aliis planetis verum est,) parallaxi secundum longitudinē caret, nam omnis parallaxis in latitudinem solum extenditur. Quod si superius cornu in ortum nutet, necdum Luna ad eam cœli partē pervenit ubi parallaxi secundum longitudinē caret, & indicium est lunæ longitudinem à nobis visam esse majorē vera longitudine. Sin vero ad occasum superius cornu inclinet, Luna prædictum locum præteriit, & tum visa Lunæ longitudo minor est vera ejus longitudine: estque tanto major parallaxis utrobique, quanto magis Luna videbitur prona vel supina jacere: Hoc ergo indicium sufficerit studiosis, qui difficiliorem calculum parallaxeos præterire malunt.

8 Quando Luna invenienda sit in 90 gr. Eclipticæ ab Horizonte.

Situm hunc Lunæ in 90 grad. Eclipticæ ex Globo quoque hoc modo experiri possumus. Quærenda imprimis ex Ephemeridibus longitudo Solis ut & Lunæ: refer gradum Solis in Globo sub Meridianum, indicemque in cyclo horario applica horæ 12: ad longitudinem Lunæ, adde 3 signa, sive 90 gr. hunc repertum gradum signumque in ortu transfer ad Horizontem, nam tum Index indicabit quo tempore Luna in 90 gr. fuerit constituta.

Idem perfectius haberi potest ex gradibus Æquinoctialis, nam ubi gradus Solis fuerit relatus ad Meridianum, assume ejus ascens. rectam, nimirum eum gradum, qui una cum Sole ad Meridianum fuerit: præterea moto Globo, donec 90 gr. Eclipticæ, numeratus à longitudine Lunæ, ad Horizontis partem Occiduam, fuerit delatus. Inspice rursum quotus gradus Meridiano sit subjectus: primam Ascensionem rectam subduc ex posteriori, residuus numerus indicabit quæsitum tempus, dum ad horas reduxeris gradus: Illud notandum longitudines Planetarum esse supputatas ad Meridiem seu mediam noctem, & cum Luna singulis horis plus ½ gr. procedat, necesse est, ut longitudo numeretur, juxta tempus observationis, de quo plenius in Ephemeridibus docetur.

Vbi Fratri collubitū fuerit perspicilla inventa (quæ penes ipsum sunt) in lucē edere, hoc modo examussim longitudines regionum poterimus observare, nam iis perspicillis intuemur eminentias & valles in Luna, quæ immotæ locum suum semper tenent, à quib. distantias stellarū, usq; in secunda, beneficio eorundē perspicillorum possumus dimetiri: unde præcisius motus Lunæ describi potest, quam hactenus.

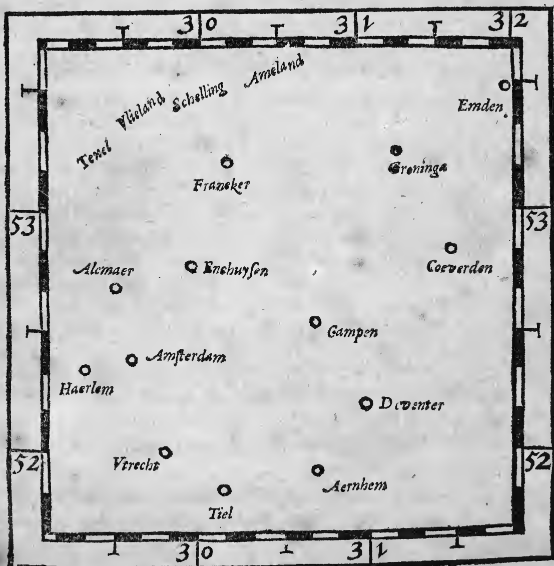
9. Dimetiri longitudinum differentiam locorum 20, 30 milliaribus à se invicem distantium.

Quicquid antea indicatum de observatione longitudinum, tantum

tum intelligitur de regionibus longo intervallo distantibus, quapropter cum innotuit secundum eos modos longitudo aliquorum locorum, facili negotio ex illorum distantiis, positionum angulis, elevatione Poli, aliorum circumjacentium longitudines observandæ sunt, modo sequenti.

Docuimus in Geometria Practica, qua ratione Provinciam aliquam beneficio Radii vel Astrolabii per observatos positionum angulos referemus in planam figuram sive tabulam, idq; minimo quidem negotio, cognita itaque tibi longitudine loci alicujus, describe ad istum modum omnia circumjacentia loca in plana charta usque ad 20 vel 30 milliaria: hoc facto, observa Poli Elevationem loci alicujus, qui in tabula tua sit constitutus versus Meridiem vel Septentrionem. Verbi gratia.

Quia mihi innotescit longitudo cum latitudine Franecarensi, describo in magna tabula circumjacentia loca, omnesque circumjacentes civitates, usque Embdam, Tielam, Daventriam, Amsterdamum, Texel & Amelandiam.



Quapro-

Quoniam comperio in mea observatione Tielam in Geldria à Franecara sitam esse recta versus Meridiem: observo ibi Poli Elevationem, quæ est 51 gr. 51 min. Elevatio Poli Franec. est 53 gr. 11 min. ita ut differentia sit 1 gr. 20 min. sive 0 gr. 80 min.

Quapropter accipio distantiam inter Tielam & Franecaram, eamque divido in linea recta A B in 80 partes æquales: sed ob exiguitatē tabulæ nostræ, distinximus in 20 partes, æstimando singulas pro 4, ut ita exurgant 80 differentiæ latitudinum: secundum has partes, appositi sunt gradus latitudinum, at relati in utrumque marginem tam occident. quam orient. tabulæ nostræ: tamen isthoc modo, ut Tiela & Franecara suas latitudines sortiuntur, ita & aliæ civitates.

In Meridianis & Septentrionalibus parallelis tabulæ nostræ descripti sunt gradus longitudinū, qui nō æquè magni sunt cum latitudinū gradib. sed desumuntur ex iis, beneficio tabularū proportionis parallelorū, de quibus latius in tractatu de navigatione agemus.

Maximus Meridionalis parallelus tabulæ nostræ, F E, respondet latitudini 51 gr. 40 mi. & reperitur, ex tabula proportionum, unum gradum ejusdem Paralleli continere 37 min. 13 sec. quapropter ex gr. Meridiani desume circino distantiam 37 min. 13 sec. ea indicabit mensuram unius gradus, quæ in eodem parallelo F E constitui & dividi debet.

Similiter cum parallelus Septentrionalis H I incumbat latitudini 53 gr. 40 mi. in qua unus gradus continet 35 mi. ut ex tabula colligitur: hæc 35 min. comprehende circino in gradibus Meridiani, habebis mensuram unius gradus ejusdem paralleli, hi gradus ita in utroque parallelo sunt notandi, ut Franecara sortiatur longitudinem observatam 30 gr. 15 min.

Hac tabula ita præparata, facilè omnium locorum in ea sitorum longitudines & latitudines poteris dimetiri.

Exempli gratia.

Si longitudinem & latitudinem Amsterodami scire cupis, applica regulam puncto Amsterodami, ut parallela sit cum F E & H I. Parallelis: indicabit regula in extremis F H, E I Meridianis latitudinem 52 gr. 20 mi. Regulam etiam applica, ut parallela sit cum parallelis longitudinum, & indicabit 29 gr. 35 min. Repperisti itaque longitudinem & latitudinem.

NOTA. *Si locus (in iisdem finibus situs) non sit descriptus in tabula, poteris eum inserere tabulæ, ubi ejus distantia à duobus locis tibi innotuerit, & sic ulterius licebit, longitudines & latitudines dimetiri.*

PERSPI-

PERSPICVA ET SOLIDA

INSTITVTIO NAVIGATIONIS MARINÆ.

CAPVT I.

De duplici cursu Marino: deque iis, ad quæ præcipuè omnibus Nautis est attendendum.



Raxis artis Navigationis Marinæ consistit in cognitione dirigendi navem, per certas regulas ab uno in alterum portum: estq; navigatio duplex, una appellatur brevior & finitima: altera, longior & extensa.

1. De breviori & finitima Navigatione.

In hac utimur Compasso, nec non Bolide, quorum beneficio & multa exercitatione & experientia Regiones, Promontoria, Portus, Fluvios investigamus, cognoscimusque quibus lineis à se mutuo distent, ut & æstus marinos: nimirum, ut constet quæ tempora secundum Compassi lineas fluxum atque refluxum Maris ostendant: nec non cursus aquæ, qualis ea, quamque profunda ea sit, &c. Cum ventus acutus & contractus est, an aquæ adversum cursum velificando superare queamus, & cum adversus planè ventus est, qua ratione utilissimè nunc in hoc, nunc in illud latus sit transferendum velum: quæ omnia usu, & lectione libellorum graduum, nec non instructione peritorum nautarum addisci debent.

Quapropter novitii Nautæ, cupidi scientiæ navigandi, diligenter notabunt, quando ex portu aliquo vel fluvio vela dant, Compassi directionem & plagam mundi à signo uno ad alterum, sive à vase litorali uno ad alterum, & quidem notabunt ad abacum, imò nonnunquam situm ad ordinem tabulæ depingent.

Vbi jam devehantur in profundum extra terram continentem, observanda sunt Promontoria, Turres, aliaque signa, juxta ac quomodo sinus in Mare proruat, quæ profunditas in ejus limine, in ipso & extra eum, Bolida sæpe projiciendo, præcipuèque in

finibus

sinibus & fluctibus aquarum: Illud commodo erit, si vel ex fluvio vel in eum velificandum sit, ut ita apertum constet, quæ Regiones æqualem vel inæqualem concedant aditum, ut sic tutò absque periculo in eas devehantur.

Cum remotè à terra aliquid conspicitur; notandum, qui montes perspecti, marinive cippi, circa illum locum siti sunt: quæ Ædificia, Templa, Arces, Turres, aut alia signa collocata: Ea sunt depingenda secundum varias Compassi lineas, prout faciem in navigando mutant, sæpe utendo Bolide: ubi hæc ita delineata sint, facilè ubi eò loci rursum devehantur, omnia ipsis constabunt.

Idem faciendum cum terræ aliqua pars occurrit, si autem perveniatur isthuc, ubi navis vel oneranda vel exoneranda, accuratè est notandus cursus, quo perveniatur ad illam Regionem, conferendaque sunt signa & promontoria, ut Aditus rectè intelligatur, continuò jaciendo Bolida, donec devecti fuerint in sinum.

Cum intra continentem sunt, sedulo omnes anguli inspiciendi sunt, & c lamo in tabulam referendi, quis interior exteriorve, ut ubi redierint, eo cuncta melius observentur: Id enim quod fido custodi picturæ commiseris, tenacius memoriæ inhærebit, quam quod semel visum est.

Tandem nervi omnes sunt intendendi, ut memoriter discant, Regionum situs, quare sæpe in manus sument & legent tabulas ad id conscriptas, ut lectione multa memoriæ infigere possint, atque omnes respondentes cursus component.

Idem agent in æstibus marinis, nimirum ut loca, quibus eodem tempore fluxus & refluxus maris Luna largitur, conjungant. Qui se ita exercet, in omnibus promptus fiet. Hæc itaque sufficiant in breviori Navigatione Marina, quæ & communis est.

2. *De longiori Navigatione Marina.*

In hac, præter relatam experientiam, utimur artificiosis instrumentis, regulisque desumptis ex Astronomia juxta ac Cosmographia, in quarum artium fundamentis Nauta benè instituendus est: absq; earum cognitione nemo bonus gubernator esse potest, longinquaque itinera conficere.

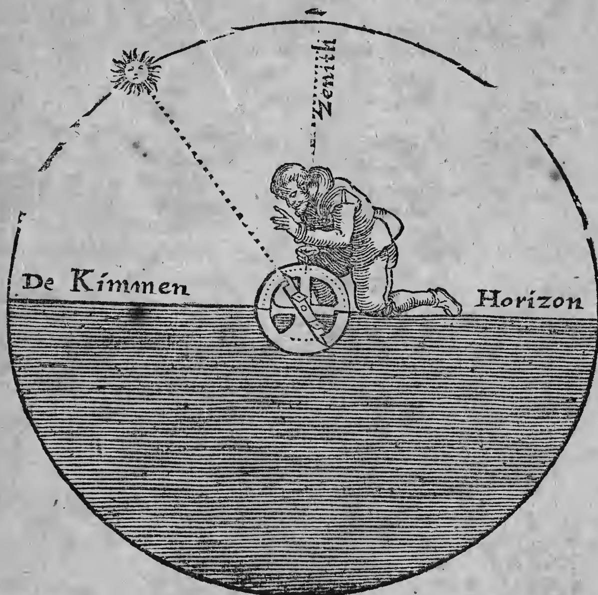
Vbi itaque quis mediocrem principiorum notitiam, quæ in Astronomia tractata & descripta sunt, intellectum sibi comparaverit: majori cum fructu & certitudine regulis, quas hic applicabimus, utetur.

CAPVT

CAPVT II.

1. *De instrumentis aptissimis ad usum Navigationis. primum de Annulo Marino.*

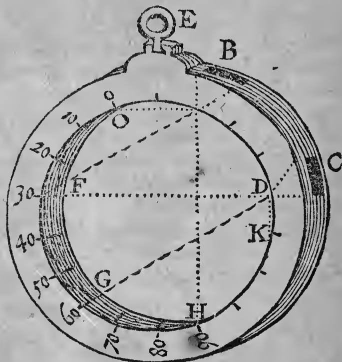
ASTrolabium non rectè inservit usui, ob perpetuum navium motum, nisi pinnulæ in dioptra quam proximè sibi mutuo collocatæ fuerint, tum enim nautæ nonnunquam utuntur Astrolabio, quod in Astronomia descriptum est, ut & hic in schemate apparet.



Non tamen perfecta habetur observatio per ejusmodi Astrolabium, pinnicidia enim in dioptra distant tantum 3 aut 4 digitis, & si in tam brevi spacio error sit commissus, facilè enim illud ob motum contingit, dabit dioptra in gradibus limbi magnum errorem. Quapropter hic proposui hunc annulum, qui fabricandus

est ex ære, ut 1 aut 1½ ped. sit diameter longa, lata ea sit 2 aut 3 digitos. In usu ejus non indigemus dioptra, sed radii Solares per foramina dimittuntur: Præterea, ut umbræ accuratior sit observatio, operiatur utrumque Annuli latus, ita tamen, ut ritè gradus in interiori latere notati, aptè queant conspici. Hi gradus duplo majores sunt, quam in Astrolabio, quia umbra hic excipitur ex circumferentia Annuli, & non (ut in Astrolabio) ex centro. Et propterea tota peripheria secundum præcepta Geometriæ distinguitur in 180 gr. At limbus Astrolabii 360 gr. continet.

Initium graduum est in litera O, Horizontaliter distante à foramine proximo armillæ suspensoriæ: Duo foramina finduntur in Annulo, per quæ Solis radii dimittuntur, unum est in litera B, distante 10 gr. ab armilla suspensoria E. Alterum foramen C distat 30 gr. à B foramine, idque ob hanc rationem, ut cum Sol Horizonti vicinior est, radios accipiamus per foramen C. Atque numerationis initium, tum non est à litera O, sed ab F, 30 gr. distante à foramine O, Horizontaliter opposita C.



Hunc Annulum ita confectum æstimarem quidem maximè idoneum ad observandum inter Navigandum Altitudinem Solis: Quamvis Nautæ utantur radio, qui erroribus plurimis est obnoxius.

2. *Descriptio Radii.*

Radius ut plurimum fit ad exemplum, non secundum præcepta, omni absque judicio, rationeque an ritè notatus sit Radius, ad cujus exemplum alter notatur: quapropter apposui modum intellectu facilem, eum fabricandi.

Radius, ut Schema sequentis paginæ indicat, habet longam regulam, per quam moventur duæ vel tres transversariæ regulæ, quarum una duplo minor altera: in regula oblonga inscribunt gradus modo sequenti.

Duc in tabula plana lineam, cujus longitudo sit æqualis regulæ: tabulam autem operies charta munda, assume dimidium longitudinis

tudinis tranſverſalis regulæ, juxta quam regula ſit notanda, totieſque imprime iſti lineæ quoties eam capit, divideq; dimidiam tranſverſalẽ in 1000 partes æquales, dein te refer ad præſentẽ tabulã, ea enim indicat quot partes unicuique gradui attribuendæ ſint, atque modo ſequenti operatio eſt inſtituenda.

Ab extremitate regulæ, quæ applicatur ad oculum, nota mediam longitudinem tranſverſarii, duc ibi lineam trãſverſam, ab ea enim fiat initiũ numerationis graduum: unde tot partes, in illa notabis, quot tabula indicat.

G.	Part.	G.	Part.	G.	Part.	G.	Part.
1	18	24	540	47	1538	70	4671
2	36	25	570	48	1605	71	4976
3	54	26	600	49	1675	72	5313
4	72	27	632	50	1747	73	5691
5	91	28	664	51	1829	74	6115
6	111	29	697	52	1904	75	6556
7	130	30	732	53	1989	76	7144
8	150	31	768	54	2077	77	7777
9	171	32	804	55	2172	78	8514
10	192	33	842	56	2270	79	9385
11	213	34	881	57	2376	80	10430
12	235	35	921	58	2487	81	11706
13	257	36	962	59	2606	82	13300
14	280	37	1006	60	2732	83	15350
15	303	38	1050	61	2867	84	18081
16	327	39	1096	62	3011	85	21904
17	351	40	1144	63	3165	86	27636
18	376	41	1194	64	3330	87	37189
19	402	42	1246	65	3510	88	56181
20	428	43	1300	66	3704	89	113589
21	455	44	1356	67	3915		
22	483	45	1414	68	4144		
23	511	46	1475	69	4396		

Exempli gratia.

Notare deſideras primum gradum, aſſumes partes 18 *: pro* 2, 36*: pro* 3, 54*: & ſic ulterius incipiendo à linea tranſverſali.*

Si dimidiata Tranſverſarii longitudo nequeat ob brevitatem dividi in 1000 partes, diſpeſces in 100, æſtimando unamquamque pro 10, ut de Radii diviſione in Aſtronomia dictum eſt.

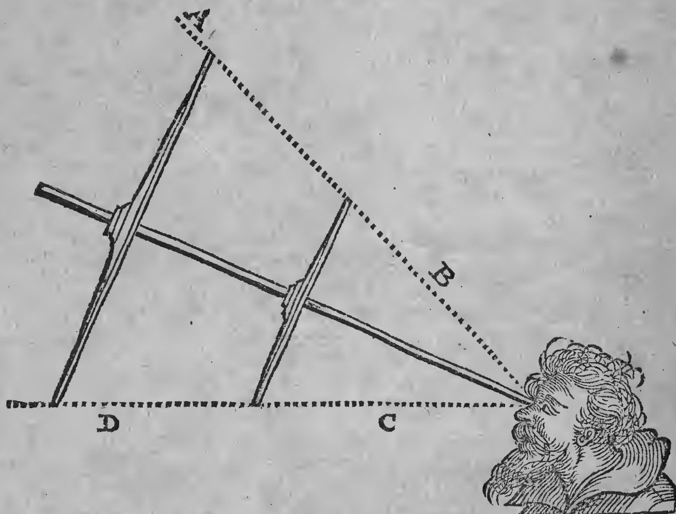
3. *De uſu Radii.*

Radii ita fabricati uſus omni numero abſolutus eſſe non poteſt, quia ſecundum inſcriptionem graduum, extremitas illa, quæ applicatur oculo, habetur pro centro: ſed cum oculus hominis intrinſecus ſit conſtitutus, alio in hoc, alio in illo homine modo, dabit obſervatio aliquam excentricitatem, quapropter nonnulli huic regulæ demunt portionem, unius vel duorum graduum: quod planè nulla ratione nititur. At alii, qui melius huic malo medentur, applicando Radium oculo, ut ſequitur.

Cum Radii beneficio lubet obſervare altitudinem Solis, aliarumve ſtellarum, primum dimetire Aſtrolabio aut Quadrante juxta littus Maris, quot gradibus ſit ſupra Horizontem elevatus Sol: applica utrumque Tranſverſarium (duobus enim aut tribus, ut plu-

ut plurimum Transversariis Radius constat) isti gradui, quem Astrolabium indicavit, atque quidem adnecte oculo hoc modo, ut per utrasq; Transversariorum extremitates, tam inferiores, quam superiores stellam, & Horizontem intuearis, modo eo qui in schémate apparet.

Eo modo, quo Radius est oculo applicatus, etiam operaberis (uno Transversario adempto) ubi lubuerit ad similem altitudinẽ stellas observare: quare è re erit, si multis observationibus idem confirmetur. Hic quidẽ est certissimus modus benè utendi Radio, sed retractio Horizontis scrupuli nonnihil injicit, nisi semper aere sereno observatio fiat, sitque minor occasio errorẽ committendi.



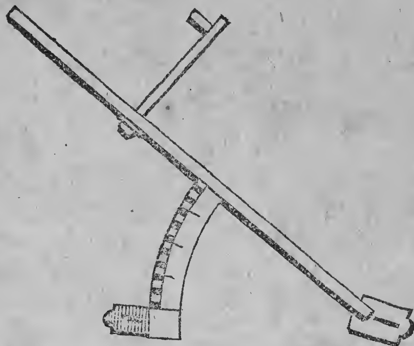
Nec necesse est, ut beneficio Quadrantis altitudo Solis, vel stellarum observetur, verum coaptatis Transversariis pro lubitu in regula ad æqualem altitudinem, sive 30, 40, sive 50 gr. Inquire in qua applicatione Radii ad oculum, extremitates utriusque Transversarii, tam inferioris quam superioris accuratè conveniant, juxta schema.

Hoc exercitio usus Radii habebitur (exercendo enim addiscitur) accurata enim ratio graduum habenda.

4. *De*

4. *De Quadrante aptiſſimo ad obſervandum altitudinem Solis.*

Vidi apud Ambonæ Gubernatorem Fredericum Houtman Radium aptiſſimum ad obſervandum altitudinem Solis, quæ fit alio & contrario modo, cujus ſchema hic proponitur. Sed quia ad eundem modum, uti licet Quadrante, ejus uſum paucis proponam.



Præparetur Quadrans, cujus ſemidiameter ſit 2 aut 3 pedum, dividatur ejus circumferentia modo communi in 90 gr. Index F B, contineat duas pinnulas, unam inſiſtentem centro C, alteram F, quæ cum Indice circummoveatur. Per pinnulam F, uſque in C, excipiēdi Radii Solares: præterea erectæ ſunt tres pinnulæ, ut Horizon per eas obſervari queat, quarum pinnula B reſpondebit lateri Quadrantis A B, Et Quadrati per centrum crenæ pinnulæ A.

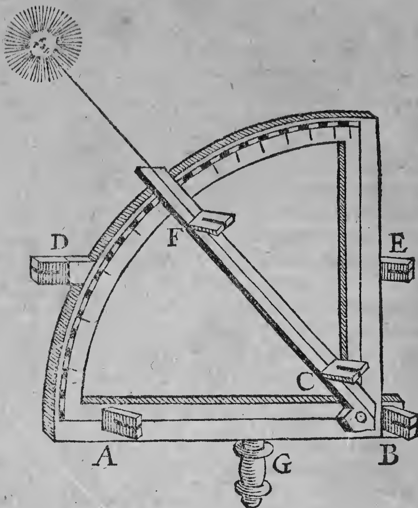
Pinnulæ D & E oppoſitæ, reſpondent parallelæ lineæ, ſive lateri A B. Hic notandum pinnulam D extrinſecus eſſe collocandam, ut C F Index liberè queat circummoveri.

5. *De uſu Quadrantis.*

Sole exiſtente Horizonti vicino & elevato non pluribus quam 20 aut 30 grad. apprehendes manubrio Quadrantem, & uno oculo à pinnula A per B, aſpicies Horizontem contrario loco à Sole: ſcilicet, ſi Sol fuerit in Meridie, conſpiciendus erit Horizon in Septentrione, atque ſurſum deorſumque move Indicem, donec umbra F pinnulæ incidat in centrum, ſive crenam pinnulæ C. Atque tum Index in Quadrante dabit altitudinem Solis, numerationis initio ſumpto à linea B A. Si Solis altitudo excedat 30 aut 40 grad. commodius excipies umbram pinnulæ

ab F in C. Si Horizontē definias à pinnula D per E, ut uſus ipſe indicat.

Pręterea commodum erit, ut pinnula C, qua Radii Solares excipiuntur, habeat aliquā latitudinē ab utraque parte crenæ, ita ut in ea notentur duo aut tres gradus aſſumpto Radio & longitudine ſemidiametri F C, ne teneamur in centrum excipere radios Solis: verum rectè obſervata & notata Solis umbra in gradibus iiſdem, multo expeditius per Additionē vel Subtractionem eorundem, altitudinē Solis accipies: nam ſi umbra Solis ſupra centrum conſpiciatur, ſive crenam pinnulæ: gradus quos umbra indicat ſunt ſubducendi: verum ſi infra conſpiciatur, ſunt addendi. Etiam poteſt fiſtula concava juxta Indicem collocari, ut per obſcuritatem lumen Solis in pinnulam C apertius cadere queat.



Tabula refractionū Solis.

Altitud. G.	Refract. M.
0	34
1	26
2	20
3	17
4	15
5	14
6	13
7	13
8	11
9	10
10	10
11	9
12	9
13	8
14	8
15	7
16	7
17	6
18	6
19	5
20	4
25	3
30	1

6 *De refractione Solis.*

In Aſtronomia docuimus, quod propter vapores aſcendentes ſtellæ circa Horizontē collocatæ, elevatiores videantur, quam revera ſunt, proptereaque obſervata altitudo ſit minuenda.

Hinc eſt quod hæc Tabula ſit appoſita, quæ dicitur Tabula Refractionum, in qua indicatur, quot minuta ab unaquaque altitudine ſint ſubducenda.

CAPUT III.

De declinatione Solis ſtellarumque, & modo per eam altitudinem Poli dimetiendi.

1. De

1. *De declinatione Solis.*

IN uſum Nautarũ appoſuimus duas Tabulas, quarũ una ſingulis diebus anni indicat Solis declinationẽ. In prima columna notati ſunt dies uniuſcujuſque menſis, ſubſequẽtes columnæ pertinẽt ad menſes anni, quarum prima reſpondet Ianuario; altera Februario; et ſic deinceps, ut videre eſt, in eadẽ juxta unumquemq; diem habetur declinatio Solis: Vnde ſi ſcire lubeat, quot gradibus, & minutis Sol declinet ab Æquinoctiali, & quidẽ die 22 Maji: quæres in prima columna 22, juxta eum numerum in columna ſexta, quæ reſpondet Majo, comperies 20 grad. 31 min. ex quo colligitur Solem tum declinare 20 grad. 31 min.

	Ianuar.		*Februar.*		*Martius.*		*Aprilis.*		*Majus.*		*Iunius.*	
	M. Add.		M. Add		M. Add.		S. Sub.		S. Sub.		S. Sub.	
	3. 6. 8.		5.10.15.		6.12.18.		5.10.15.		4. 7. 11.		1. 2. 3.	
	Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
1	23	2	16	58	7	22	4	45	15	15	22	10
2	22	56	16	41	7	0	5	8	15	33	22	17
3	22	50	16	23	6	36	5	32	15	51	22	25
4	22	44	16	5	6	13	5	54	16	8	22	32
5	22	37	15	47	5	50	6	17	16	25	22	39
6	22	30	15	28	5	27	6	39	16	42	22	46
7	22	22	15	10	5	3	7	2	16	59	22	51
8	22	14	14	50	4	40	7	24	17	15	23	0
9	22	5	14	30	4	17	7	44	17	31	23	6
10	21	56	14	10	3	52	8	7	17	46	23	15
11	21	47	13	51	3	29	8	31	18	2	23	16
12	21	37	13	31	3	6	8	53	18	17	23	18
13	21	27	13	12	2	41	9	15	18	32	23	20
14	21	16	12	52	2	18	9	36	18	46	23	23
15	21	5	12	31	1	55	9	57	19	0	23	26
16	20	54	12	10	1	31	10	19	19	15	23	28
17	20	42	11	50	1	9	10	40	19	28	23	29
18	20	30	11	27	0	42	11	1	19	41	23	30
19	20	16	11	5	0	20	11	20	19	54	23	30
20	20	3	10	43	0	* 4	11	42	20	7	23	30
21	19	50	10	21	0	27	12	2	20	19	23	30
22	19	35	9	59	0	51	12	23	20	31	23	30
23	19	21	9	37	1	14	12	43	20	43	23	30
24	19	6	9	15	1	38	13	3	20	54	23	30
25	18	51	8	53	2	0	13	22	21	5	23	29
26	18	36	8	30	2	23	13	41	21	16	23	27
27	18	21	8	7	2	46	14	0	21	26	23	25
28	18	5	7	45	3	12	14	19	21	36	23	21
29	17	50			3	35	14	38	21	44	23	18
30	17	32			4	0	14	56	21	53	23	15
31	17	15			4	22			22	2		
	M. Add.		M. Add.		* S.Sub.		S. Subd.		S. Subd.		S. Subd.	
	3. 6. 8.		5.10.15.		6.12.18.		5.10.15.		4. 7. 11.		1. 2. 3.	

Duo hic ſunt obſervanda, utrum declinatio ſit Borealis, an Auſtralis, quapropter appoſuimus declinationi literam M, ſi Meridionalis: S, ſi Septentrionalis. In Martio & Septembri utraque habetur declinatio M & S, quas in columna ſeparat ſtellula *. Vnde colligere eſt Solem à 20 Mart. ad 22 Septembr. habere declinationem Septentrionalem, à 22 Septemb. ad 20 Martii Meridionalem.

Secundo ad id attendendum quotus à Biſextili ſit annus, ſi accuratè lubeat declinationem inveſtigare, itaque hic multorum annorum ſeriem juxta collocavimus.

Illud

Pars altera primæ tabulæ præcedentis.

	Iulius.		*Auguſt.*		*Septemb.*		*Octob.*		*Novemb.*		*Decemb.*	
	S. Sub.		S. Sub.		S. Sub.		M. Add.		M. Add.		M. Add.	
	2. 6. 8.		5.10.15.		5.11.17.		5.10.16.		2. 9. 12.		2. 2. 2.	
	Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
1	23	11	18	3	8	14	3	16	14	36	21	56
2	23	7	17	48	7	52	3	40	14	55	22	5
3	23	2	17	33	7	30	4	3	15	13	22	14
4	22	56	17	17	7	8	4	27	15	32	22	22
5	22	51	17	0	6	46	4	50	15	50	22	30
6	22	45	16	43	6	24	5	13	16	8	22	36
7	22	39	16	27	6	1	5	36	16	26	22	43
8	22	32	16	10	5	38	5	59	16	46	22	50
9	22	25	15	52	5	16	6	23	17	2	22	56
10	22	18	15	35	4	53	6	46	17	19	23	2
11	22	10	15	17	4	30	7	9	17	36	23	7
12	22	2	14	58	4	7	7	31	17	52	13	11
13	21	54	14	40	3	45	7	54	18	8	23	15
14	21	45	14	22	3	21	8	17	18	24	23	19
15	21	36	14	3	2	58	8	39	18	40	23	22
16	21	26	13	44	2	34	9	2	18	55	23	25
17	21	15	13	25	2	12	9	23	19	10	23	27
18	21	5	13	6	1	49	9	46	19	24	23	29
19	20	54	12	45	1	25	10	8	19	38	23	30
20	20	43	12	26	1	2	10	29	19	52	23	30
21	20	32	12	6	0	38	10	51	20	6	23	30
22	20	20	11	45	0	15	11	12	20	19	23	30
23	20	8	11	25	0	* 9	11	34	20	32	23	30
24	19	55	11	5	0	32	11	55	20	44	23	30
25	19	43	10	44	0	56	12	15	20	56	23	28
26	19	30	10	23	1	19	12	36	21	6	23	26
27	19	15	10	2	1	43	12	57	21	17	23	24
28	19	1	9	41	2	6	13	17	21	28	23	21
29	18	48	9	20	2	30	13	37	21	39	23	16
30	18	33	8	58	2	53	13	57	21	48	23	12
31	18	19	8	38			14	16			23	8
	S. Subd.		S. Subd.		*M. Add.		M. Add.		M. Add.		M. Add.	
	2. 6. 8.		5.10.15.		5.11.17.		5.10.16.		2. 9. 12.		2. 2. 2.	

Illud itaque notandum, tabulam hanc ſupputatam eſſe ad annũ 1625, qui primus eſt à Biſexto, & iis annis (uſq; ad 50 vel 100 ſubſequẽtes annos) indicat tabula declinationes Solis ſatis acuratè. Verum ſi occurrat annus intercalaris, ſive ſecũdus aut tertius ab illo: ratio eſt habenda trium ſubſequentium numerorum in unoquoque expreſſorum. Vt ſi proponatur annus à biſſexto ſecũdus (quales ſunt 1626, 1630, 1634) prior numerus eſt aſſumendus, & tot minuta Addẽda ad inventam declinationem: ſi lis ſit Meridionaea: Subdcenda, ſi fuerit Septẽtrionalis: quod indicant voculæ Ad. & Sub. infra & ſupra, unicuique menſi adſcriptæ.

1.Ann.	2.Ann.	3.Ann.	Anni biſextili.
1625	1626	1627	1628
1629	1630	1631	1632
1633	1634	1635	1636
1637	1638	1639	1640
1641	1642	1643	1644
1645	1646	1647	1648

Pro tertio à Biſſexto anno, aſſume ſecundum numerum, atque ita operare, ut declaratum eſt: prætereaq; anno Biſſexto ad diem menſis poſt 28 Febr. unus dies addendus:

Exempli gratia.

Volo ſcire Anno 1616, 13 Iulii Solis declinationem, quia hic annus eſt biſſextus, adjicio unum diem, & quæro in prima columna 14, *cui*

14, cui reſpondent in columna quarta 21: 45. ex his ſubducendus tertius numerus, ſub Julio inferius & ſuperius in tabula collocatus, hic eſt 8 min. habebis pro declinatione Solis 26 gr. 37 min. Sept.

Aliud Exemplum.

Anno 1630, 25 Decemb. volo ſcire declinationem Solis, primum quæro in prima columna 25 diem, juxta quē invenio in columna Decembris 23 gr. 28 m. quia hic annus ſecundus eſt à biſſexto, erunt 2 min. addenda, utpote ſecundus numerus, cum vocula Add. quapropter vera Solis declinatio eſt 23 gr. 30 min.

2. *De declinatione ſtellarum.* Secunda Tabula.

Huic tabulæ inſeruimus nomina, una cum declinationibus fixarum aliquot ſtellarum præcipuarum, & quia (ut in Aſtronomia dictum) eæ, per motum ſecundum, declinationes ſuas mutant, ita ut nõnullę lapſu 100 annor. declinationẽ ultra mediũ gradum minuant, nõnullæ augeant 30 min. aliæ vix 2 mi. eam mutant. propterea tabularum ab aliis propoſitarum uſus exiguo tempore ſubſiſtit. Sed ut ex noſtra tabula ad 100 annos reſtitui queãt, in ultima columna differentiam 100 annor. adſcripſimus, i. quot minutis, ſingulæ ſtellę ſpacio annorum 100 futurorũ, de-

Nomina nonnullarum ſtellarum declinantium Septentrional.	Decli. Bor.		Diff. 100 ann.	
	G.	M.	Minut.	
Stella Polaris	87	18	34	Ad.
Septent. rota plauſtri	63	46	32	Sub.
Merid. rota poſt.	58	23	32	Sub.
Prior Septent. rota	59	7	34	Sub.
Equus primus	58	19	32	Sub.
Equus medius	56	55	32	Sub.
Equus à plauſtro remot.	51	14	31	Sub.
Pectus Caſſiop. Schedir,	54	30	34	Ad.
Lucida in Perſei latere	48	26	21	Ad.
Capella	45	32	10	Ad.
Lucida in cap. Ariet.	21	40	30	Ad.
Septent. caput Geminor.	32	38	11	Sub.
Meridional. caput	28	52	12	Sub.
Cingulum Androm.	33	23	34	Ad.
Caput Meduſæ	39	28	25	Ad.
Oculus Tauri, Aldebaran	15	42	15	Ad.
Cor Leonis	13	46	28	Sub.
Cauda Leonis	16	40	34	Sub.
Arcturus	21	10	30	Sub.
Lucida Coronæ	28	1	21	Sub.
Lyra	38	29	4	Ad.
Canis Minor	6	9	12	Sub.
Cauda Cygni	43	58	20	Ad.
Os Delph.	2	35	25	Ad.
Nomina ſtellarum declin. Auſtralis.	Declin. Auſtralis.			
Canis Major	16	12	4	Ad.
Venter Delph.	12	8	32	Sub.
Prima Baltei Orion.	0	37	7	Sub.
Media	1	28	6	Sub.
Poſtrema	2	11	5	Sub.
Cor Hydræ	7	3	25	Ad.
Siniſter pes Orion.	8	41	10	Sub.
Lucida in Argo Navi	23	15	15	Ad.
Spica Virg.	9	9	32	Ad.
Cor Scorpionis, Antares	25	30	16	Ad.

clinationes

clinationes varient, initio facto ab anno 1625: illud indicant voculæ Add. & Subd: nam Add. ostendit esse addenda: Subd. subducenda tot minuta pro tempore futuro: vice versa fit temporibus præcedentibus. Hinc facilè ad intermedia tēpora declinationem stellarum veram, per auream regulam colligere licet.

Verbi gratia.

Volo scire declinationem Ventris Delphini Anno 1650: primum invenio in secunda columna Tabulæ (nam primæ sunt inscripta nomina stellarum) declinationem Anno 1625 esse 12 gr. 8 m. Mer. tertia columna ostendit, quod 100 annis elapsis sunt subtrahenda 32 min. jam quæritur quot subducenda pro lapsu 25 annorum.

Pone secundum regulam Proportionis,

100 anni, dant 32 m. quot m. dabunt 25 anni? fac 8 m.

Hisce jam subductis ex inventa declinatione 12 gra. 8 min: erit declin. eo tempore 12 grad. ad amussim. Si ad annum 1614 ea declinatio esset reducenda, circiter tria min. sunt addenda, quia jam 11 ann. distat annus 1625, ad quem tabula est supputata, ab anno 1614: unde isthoc anno declinatio est 12 gr. 11 min.

3. *Poli Elevationem observare per declinationem Solis aut stellæ datam.*

Capite secundo Geographicę institutionis docuimus discrimen inter latitudinem Regionis & Elevationem Poli, licet iisdem semper gradibus constent: Iam docebimus ex cœlo observare, quod haud incommodè fit, Sole aut stella in Meridiano conspecto: sive à Zenith numerando versus extantem Polum, quam partem Meridiani Septentrionalem appellamus, (non obstante quod Polus Antarct. elevatus sit) sive in plaga Meridiani Meridionali remotius à Polo, quæ Meridies dici potest. Cum Sol existit in Meridiano observa per Quadrantem, sive Radium ejus altitudinem, isti altitudini adde ejus declinationem, si Meridionalis fuerit: Verum si fuerit Septentrionalis, subduces declinationem, & consequeris Æquinoctialis elevationem, quæ ex 90 gr. subtracta dabit latitudinem quæsitam.

Hæc intelliguntur de iis locis, quæ Polum Arcticum elevatum habent, sed si regioni sit Polus Antarcticus elevatus, contrario modo, Australē declinationem subduces, & Septentrionalem addes.

Exemplum.

Pono Anno 1613, in Hispanico Oceano Meridianam altitudinem die

nem die 22 Maji observatam esse 64 gr. 40 mi. Ex præcedenti tabula declinationem Solis apparet fuisse 20 gr. 31 m. Sept. quæ propterea ex hac altitudine est subducenda, subduc ergo 20 gr. 31 min. ex 64 gr. 40 min. restabunt 44 gr. 9 min. quæ est Elevatio Æquinoctialis, qua subducta ex 90 restabunt pro Elevatione Poli 45 gr. 51 min.

Si stella vel Sol in Meridiano reperiantur in Septentrione, observandum est an supra Polum, an infra eum sint: si sunt supra eum, subduc cōplementum declinationis ex observata altitudine.

NOTA. Complementum declinationis esse residuum declinationis subductæ ex 90 gr.

Exempli gratia:

Declinatio Solis sit 22 gr. 31 min. His subtractis ex 90 restabunt pro complemento 67 gr. 29 mi. Sit itaque in Meridiano recta supra Polum Antarcticum observata altitudo 83 gr. 30 min. Ut Poli Elevationem acquiras: subduc complementum declinationis, nimirum 67 gr. 29 min. ex altitudine 83 gr. 30 min. restabit desiderata Poli Elevatio 16 gr. 1 min.

Si altitudo stellæ in Meridiano infra Polum observetur, complementum declinationis stellæ addendum est ad altitudinem, habebiturque Poli Elevatio.

Exempli gratia.

Observavi Franecaræ Polarem stellam, cum sita esset infra Polum in Septentrionali parte Meridiani, atque repperi altitudinem 50 gr. 56 min. His addo complementum declinationis stellæ Polaris, quod est 2 gr. 15 m. habeo Poli Elevationem 53 gr. 11 mi. quod sæpe ex observationibus ex stellis vel Sole habitis convenire, compertū habui.

Quomodo noctu stella sit in Meridiano invenienda, in Astronomia docuimus, scilicet beneficio stellæ Polaris, & primi Equi Plaustri, inter quas stellas in linea recta 100 annis ab hinc reperietur Polus, distans intervallo tanto à stella Polari, quanto rotæ posteriores Vrsæ Minoris viderentur à se invicem distare.

4. Declinatione cum Meridiana altitudine cognita, generali via latitudinem supputare.

Percognita declinatione Solis, per eam ita supputanda est distantia ejus à Polo Arctico: si enim fuerit declinatio Sept. subduces eam ex 90 gr. si Meridionalis addes ad 90, habebisque distantiam Solis à Polo Arctico, per quam facilè (observata Meridiana altitu-

altitudine) distantiam à Zenith ad Polum Arcticum supputabis: verum in observando notandum, utrum Sol à Zenith collocatus sit in Meridie, an Septentrione: quod in proclivi est, si locus noster non nimium sit remotus ab Æquinoctiali, sed cum Sol ferè nostro vertici immineat, difficilius intelligi potest: Ex Compasso itaque collima ubi Meridies ubi Septentrio, deinde suspende Annulum aut Quadrantem ex manu, ut recta aspicias Meridiem, aut Sept. & perfectè colliges utrum Sol, cum est in Meridiano, existat in Meridie aut Septentrione: Assume Solis altitudinē, cujus complementū adde ad præscriptam Solis distantiam à Polo Arctico, si in Septentrionali parte reperiatur. si verò in Meridionali, eam subduces, habebisque desideratam distantiam à Zenith ad Polum.

Quapropter si 90 gr. producantur, eris sub Æquinoctiali, eritque nulla latitudo: si plures fiant gradus quam 90, erit latitudo loci Australis versus Polum Antarcticum, tot graduum, quot sunt supra 90: sin pauciores, latitudo erit tot graduum, quot distantia minor 90 erit.

Exemplum.

Circa Peru observetur altitudo Solis Meridiana 78 gr. 30 mi. sitque Sol situs supra Horizontem inter Zenith & Polum Arcticum versus Septentrionem: Declinatio Solis tum temporis Australis sit 11 gr. 30 m. qui addendi sunt ad 90, unde distantia à Polo Arctico producitur 101 gr. 30 mi. Solis altitudo erat 78 gr. 30 min cujus complementum est 11 gr. 30 min. quod addendum ad inventam distantiam, quia Sol inter Zenith & Polum Arcticum versus Septentrionem collocatus erat, fiunt 113 gra cum jam hic numerus 23 excedat 90, dicetur latitudo ejus loci esse 23 grad. Australis versus Polum Arcticum.

CAPVT IV.

1. De Compasso ejusque usu, & primum de declinatione Acus, sive Indicis Magnetici.

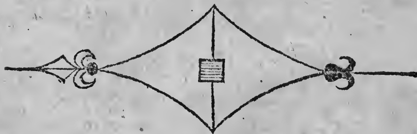
DOcuimus, beneficio aptorum instrumentorum inter navigandum Poli elevationem, vel latitudines regionum investigare: sequitur inquisitio longitudinis, de qua nihil certi adhuc constat; tamen perficiuntur longinqua itinera, Deo benedicente, à Naucleris per Compassum ductu Magnetis: constat enim Indicem Magneticum quando attritur à Magnete, se cum eo quasi adunire, atq; moveri per vim Magnetis in Septentrionem, aut eo, ubi mag-

ubi magnes ſitus eſt, abſque cujus cognitione impoſſibile eſt per Oceanum remota itinera abſolvere.

Quoniam quotidiana experientia docet Magnetis lineam mutabiliter obſervari, in aliquibus enim locis vergit in Ortum, in aliis in Occaſum declinat, in his plus, in illis minus, in aliquibus reſpondere lineæ Meridianæ: ideò proponemus, quæ forma Indicis, aut Compaſſorum commodiſſima, & quomodo declinationes eorundem obſervandæ.

Index ex purgatiſſimò ferro confici debet, forma ea, quam vides, longaque ſit 5 aut 6 digitos, habeatque Rombus Indicis aliquam firmitatem, & minuatur paulatim, quo levius, eo melius, modo propriam gravitatem ſuſtinere queat: in extremitatibus Rombi erunt duo foramina, ut clavo æneo poſſit ei affigi chartaceo circulo, Nautæ Roſam appellant, alioquin enim ob Navis motum non ritè Index officium ſuum faceret, quæ per Roſam chartaceam in officio continetur, atque tenui charta hæc Roſa æneo axi debet affigi: Id vero obſervandum eſt, ne Index madefiat ulla ex parte, ob rubiginis metum. Roſa præparata includenda eſt pixidi, ita ut inclinatione Navis, Roſa ſive Index ad æquilibrium moveatur: etiam duæ pinnulæ è diametro oppoſitæ ſunt erigendæ, atque ab una harum incipiendo, pixis in circulo rotundo juxta oram interiorem ex centro deſcripto dividenda eſt in 360 grad.

Hoc quidem inſtrumentum judicarem aptiſſimum, quo declinatio Magnetis ſit obſervanda, quod fiet per duos obſervatores, circiter Ortum vel Occaſum Solis. Amplitudine enim ortiva cognita, vel Azimuth, de quo in Aſtronomia, unus ita diriget Compaſſum, ut per ambas pinnulas obſervet Solem, alter rationem habeat Indicis, quem gradum Septentrionis linea indicet in circulo diviſo, ex quibus facilè declinatio Magnetis à Meridie vel Septentrione poteſt ſupputari: ſi enim numerus reſpondeat Azimuth, ſive amplitudini Ortivæ, nulla eſt declinatio, & magnes Septentrionem & Meridiem oſtendit: verum ſi non reſpondeat, differentia graduum ſignificabit declinationem Magnetis.



Etiam Beneficio ejuſdē Inſtrumenti noctu ex ſtellis declinationem eandē habere licet, verum per tres perſonas obſervatio perficietur, modo ſequenti: ſit ſtella non procul ab Ortu & Occaſu, hoc eſt non multum elevata ſupra Horizontem, ita ut commodè poſſit conſpici per pinnulas; unus obſervabit ſtellam, id eſt, movebit Inſtru-

Instrumentum, donec per pinnulas stellam intueatur: alter intereà inspiciet, quem gradum Index indicat: tertius eodem tempore per radium altitudinē stellæ inquiret, nam ex altitudine Azimuth potest investigari ex Globo, ut in Astronomia demonstratum. Si itaque alium gradum indicet in Compasso Index, differentia dabit declinationē Magnetis. Hanc observationem variis modis ex diversis stellis examinare possumus.

Per observationes variorum Nauclerorum cōpertum est, quod in circuitu Globi terrestris octo diversæ declinationes reperiantur. Nam sub Meridiano qui transit Corvo Flores, à quo hodie longitudinum initium faciunt, magnes indicat Septentrionem: ab eodem versus Ortum, etiam magis ac magis in Ortum declinat, donec perveniatur ad Pleymuyen in Anglia, cujus loci longitudo est 30 g. ubi magnes versus Ortum declinat 13 g. 20 min.

Ab hoc loco declinatio ejus rursum diminuitur, atq; deflectit pedetentim in Septētrionē, donec longitudinem 60 gr. nanciscamur: Circiter promōtorium Septētrionale Finomarci, Septentrionē rursum ostēdit: Hinc declinare incipit à Sept. in

Tabula longit. & latit. locorum, cum declinatione magnetis, per H. Grotium.

Nomina locorum.	Longit. G.	Longit. M.	Lat. sep. G.	Lat. sep. M.	Decl. Mag. G.	Decl. Mag. M.	
Insula Flandrica Corvo	0	0	37 S.	0	0	0	Declinat. magnetis à Sept. versus ortum.
Insula Fland. S. Mariæ	8	20	37	0	3	30	
Prope Insulam Majo	11	20	15	0	4	55	
Apud Palmam Insul. Canariæ	16	20	28	30	6	10	
Apud C. de Roca prope Vlissiponem	34	30	38	55	10	0	
in extremo Hiberniæ occid. versus	24	12	52	8	11	0	
in finibus Angliæ	28	0	50	21	12	40	
Plemulthum	30	0	50	18	13	24	
Apud Timalthum	33	0	55	0	12	40	
Londinum Angliæ	34	6	51	24	11	30	
in Promontorio Angliæ	37	40	51	8	11	0	
Amsterodamum	39	30	52	20	9	30	
Noort capi Finomarci	61	30	71	25	0	55	Declinat. ad occas.
Norquindæ	63	30	71	10	2	0	
S. Michael Russiæ, Archangelus	83	30	64	54	12	30	
in strato Australi Vaygathi	103	0	69	30	24	30	
Langenesi in nova Zembla	100	30	73	20	25	0	
VVilhelm Ins. apud nov. Zemblam.	110	0	75	35	33	0	
Yshouckii in nova Zembla	120	30	77	12	27	0	
Brasil. ad C. S. Augustini	6	0	8	30	3	10	Decl. ad ortum.
Cap das Almas in Guinea	29	0	0	0	12	15	
ad Zephyroboream	30	0	31	30	19	0	
Caput bonæ spei	57	0	35	30	2	30	
17 myl ten Oosten van C. das Agullas	60	0			0	0	Declinat. ad occas.
5 myl 'tZeevvaerts à terra Natal.	66	0	33	0	4	30	
Apud Barxos Indiæ	79	30	22	0	11	0	
Madagascara in sinu S. Augusti.	83	0	23	30	13	0	
ad cap. S. Romani	86	20	18	0	16	0	
Madagasc. in sinu Antonii Gilli	91	0	16	20	25	0	
Goa	120		15	30	15	10	
Cochin	121		9	45	15	0	
Banthum	150		6	0	4	45	
Insula Luboequa	155		6	10	2	25	
in Ostio fluvii Cantani in China	160		23	0	0	0	

Sept.in Occasum, & augetur donec perveniatur ad longitudinem 110 gr.prope Novam Zemblam in Inf.Wilhelmi,ubi declinatio est 33 gr.à Sept.in Occasum : sed inde rursum minor fit,usque in longitudinem 160 gra.ubi Septentrionem indicat tertiò, & hinc rursum major fit versus Ortum 20 gr. longitudinis. diminuitur usque ad 260 gr. longitudinis,ubi quartò Septentrionem facit. Hinc declinatio crescit Occasum versus,ad 310 longitudinis gr.atque decrescit donec ad Insulas Corvo Flores, unde initium erat factum, perveniamus.

Hæc Magnetis declinatio in genere ita proposita,non pro certa potest haberi,verum experientiæ & restitutioni Nauclerorum commendanda : nam non ea vis animo est, ut tam remota itinera conficiam, sed maneo hic in Patria,Spartam,quam nactus sum ornaturus,atque Tabulas in usum Compassorum Nauclerorum varias meditaturus.

2. *De usu Compassi, & quid Nauclero in directione Navis observandum.*

Rosæ Compassi à Naucleris dividuuntur in 32 lineas sive plagas, licet deberēt in 36 partes dividi, ut responderēt generali divisioni Astronomiæ,tum enim unaquæque plaga 10 gr.circuli magni contineret,cum jam comprehendat 11.gr.15 min.quod aliquam inæqualitatem juxta Astronomicum receptum calculum parit. Sed quia jam usus penes omnes Naucleros altas radices egit, illum non mutamus.

Nomina 32 linearum Compassi Lippis & Tonsoribus nota,unde frustra hic ea apponuntur.

In vulgaribus Compassis, quibus utuntur Naucleri in navigatione minori, Rosæ Index adnectitur, secundum declinationem Magnetis 8 aut 9 grad. At in Majoribus navigationibus, Index respondet examussim lineæ Meridianæ, neque ullam habet declinationem, atque propterea à Naucleris observandum, quantum ad declinationem Indicis addendum sit.

Præterea hoc opus, hic labor est: præcipuè magnum scrupulum injicit, cum adverso vento per aëris intemperiem hac illac alto jactamur, quantum huic parti, quantum illi, cum superandi sunt æstus, adversusque ventus, tribuendum.

Præterea constare debet,quantum spacium conficiamus velificando singulis diebus.

Nec illud minimæ scientiæ res est, ut observetur, in quantum Navis ob fluctus Maris à suo cursu quem decurrit depellatur, in quem finem Nautæ ut plurimum Bolida cum ligno ex puppi in Mare demittunt, ut eo aliquam conjecturam capiant.

Hæc

Hæc omnia obſervata matutinis & veſpertinis temporibus, memoriali libello inſcribenda, atque in tabulam eo modo, quo demonſtrabitur, redigenda; & tandem ratio eſt habenda Elevationis Poli, quam ſæpe aëre ſereno licet obſervare, ut ſi aliquis error commiſſus ſit, eum poſtea juxta eandem Elevationem corrigere queamus, & diligenter perpendamus, qua in parte exceſſus vel defectus factus ſit.

Hiſce omnibus pro judicio ritè obſervatis, in tabula certò apud te ſtatuere potes, quàm remotè, quibus Compaſſi lineis omnes regiones anguli que atque locus deſideratus à te diſtent, ſitaque ſint: Et ulterius progrediendo, in exercitio tabularum, ad iſta loca, in quibus terram inquirere animus eſt, proculdubio regiones & portus nanciſceris, quæ per inſtrumenta bona, & Tabulas indicabuntur.

CAPVT V.

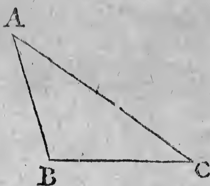
1. *De vulgaribus tabulis & dimenſione earundem.*

QVoniam terra cum aqua conjunctim unum Globum efficit, atque impoſſibile eſt, ut corpus rotundum in plano omnibus ſuis partib. perfectè deſcribatur, hinc ſequatur neceſſe eſt, tabulas planas longinquis navigationibus, trans Æquinoctialē conſcriptas, ſæpe in nonnullis locis non veram viam commonſtrare.

Verum tabulæ, quibus hodie utuntur tam in Orientali quam Occidentali navigatione vitiis non laborant tantis, ut ejuſmodi itineribus conficiendis officiant: In longinquis tamen navigationibus, præcipuè iis, quæ ab Æquinoctiali remotiores ſunt, notabilem aberrationem animadvertimus, cujus cauſas alii literis & ſcriptis mandavere.

His non obſtantibus, eæ tabulæ commoda ſunt inſtrumenta, ut iis in remotis itineribus utamur, atque majores noſtri, qui eas invenerunt, & conſcripſerunt, non parum auxilii Nautis ſuppeditarunt.

Gradus longitudinum & latitudinum parallelè & æquali interſtitio ducti ſunt, atque loca iis inſerta juxta ſitum eorum, atque de loco in locum prout velificando per compaſſum deprehenduntur: ita ut ea loca, quæ ſucceſſivè obtinentur navigando, in tabulam perfectè quidem poſſint redigi, verum vitium in eo eſt: Si inter navigandum aliquod Triangulum conficeremus, nimirum ab A in B, & à B in C: & à C in A, duæ viæ aut latera A B, & C B, ſuis lineis & diſtantiis navigando poſſent obtineri, atque perfectè in tabulam redigi: ſed in tertio latere trianguli à C in A, error



A, error committetur, tum quoad distantiam, tum quoad lineam sive plagam. Aliter itaq; dirigendus cursus, quam tibi tabula indicat, & quô loca fuerint remotiora ab Æquinoctiali, eo major aberratio reperietur.

Verum his, ut & aliis pluribus non obstantibus, non protinus eæ tabulæ rejiciendæ, propter magnum usum quem inde Nautæ percipiunt, atque hinc animadvertere est, eas tabulas esse aptissimas, in quibus multæ magnæque regiones circa polum sitæ, notatæ sunt: nam eas regiones nō possumus secundum indicium Compassi, sive Indicis Magnetici rectè obtinere, & æstimare, namque pro duobus milliaribus Terræ sive Maris, sub parallelo 60 gr. constituuntur 4: & sub Parallelo 70 gr. 9 milliaria, unde tabulæ Norvegiæ, Moscoviæ aliæque sub iisdem parallelis sitæ, tam magnæ videntur in tabulis iis Marinis.

De modo utendi iis tabulis non docebimus, quia alii Authores eum perscripserunt, atque Nautæ periti rudes suos discipulos instruunt satis commodè.

2. Nova Methodus dimetiendi, & navigandi, & primum de tabulis & instrumentis ad ea pertinentibus.

Demonstrabimus alium modum dimetiendi, & navigandi à pluribus incognitum, qui expeditior, apertior, & certior, non obnoxius iis erroribus, de quibus antea.

Primum notabis in chartis, iisque agglutinatis, vel aliis tabulis planis parallelas lineas, una cum Meridianis, de gradu in gradum, quæ intersecent se mutuo orthogonalibus quadratis: tabulas nominamus, atque in unaquaque singulatim tabula delineandæ sunt portus & regiones quas petis & desideras navigando conficere.

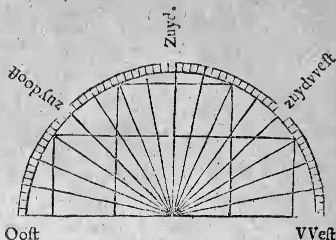
In extimis Meridianis duobus maximè Orientali & Occidentali, sunt gradus latitudinum dividendi in sua minuta; juxta collocanda est scala milliarium.

Tandem in tabularum usum, opus est semicirculo ex membrana pellucida, sive cornu quo in laternis conficiendis utuntur, sive alia aliqua pellucida materia facto, in quo 16 Compassi lineæ notantur, atque unaquæque linea in 4 quadrantes dividatur: linea media nonnunquam Meridiem, nonnunquam Septentrionem significabit.

Præterea sunt in hoc semicirculo lineæ parallelæ ductæ, ut commodius is tabulæ applicari possit, hoc modo, ut linea ejus Meri-

diana aut Septentrionalis, Septentrioni aut Meridiei tabulæ convenienter applicetur, hoc est, ut lineæ ejus orthogonales conveniant cum lineis Tabulæ orthogonalibus.

3. Regiones Portusque in tabulam referre.



In tabula notatis parallelis & Meridianis lineis, tribus modis isti inserere potes ea loca, ad quæ te conferre cupis: primo ut ex probata tabula percipias, quam longitudinem latitudinemque ea obtineant, id est, sub quo Meridiano aut parallelo constituta sint: nam juxta ejus præscriptionem, facilè in aliam transferes.

Exempli gratia.

Concipio ex generali Europæ tabula, à L. Joannis Wagenaer in **Spieghel des Zeevaerts** *edita, Insulam Texel sitam esse sub Meridiano 15 gr. 5 min. sub parallelo 53 gr. secundum quam, ut videre est eandem Insulam in tabula notavimus.*

Secundo ita loca notari possunt, si innotescat, ex Tabula, in quo parallelo & in qua Compassi linea ea à portu, unde vela dedisti, distent.

Exempli gratia.

Comperitur Heysant ab Insula Texel situm esse tribus quartis Meridionalius quam **Zuydwest**, *in parallelo 48 grad. 30 min. Unde centrum semicirculi Compassi (cujus antea mentio habita) applico puncto Texel, ita ut linea Meridiana, aliæque respondeant Tabulæ: tum ex eodem centro, juxta eandem Compassi lineam filum dimitto, atque ubi filum parallelum 48 gr. 30 min. in tabula intersecat, ibi est collocandum Heysandt.*

Tertio ita operaberis: In prædicta linea 3 quartis Australiori **Suydwest** dimetire distantiam ex tabulis à Texel ad Heysant repertam.

Vt Nauta apertius hæc intelligere posset, inseruimus huic tabulæ, in prima columna nomina aliquorum locorum: in secunda & tertia, longitudines & latitudines, sive sub quo Meridiano aut parallelo collocatæ sunt: in quarta quibus Compassi lineis à Texel distent:

diſtent: in quinta uniuſcujuſq; diſtantiam apertè habes numeratam per milliaria à Texel: quæ omnia ſunt deſumpta ex generali Europæ tabula, edita in **Spieghel des Zeevaerts** Lucæ Ioannis Wagenaer, anno 1583, ſecundum quam, loca ea in noſtra tabula ſunt delineata

	Longit.		*Latitu.*		*Comp. lin.*	*Diſtan.*
Texel	15	5	53	0	0	
Doeveren	13	20	51	0	z w. 1 q. w.	37
Calis	13	45	50	40	z w. ten zu[y].	38
De VVolff	8	0	50	0	weſt zuydw.	120
Heyſant	9	0	48	30	z w. 3 q. zuy.	120
C. de Finiſt.	6	10	43	0	z w. 1 q. zuy.	195
C. S. Vincent	7	0	37	20	z zw. 2 q w.	265
C. Gibralter	10	0	35	54	z tē w 2 q w.	160
Majorca	17	20	39	40	zuyd: tē ooſt	194
Minorca	19	0	40	30	z ten o 2 q. o.	190

4. *De uſu Tabulæ, quo docetur primum invenire Compaſſi lineam, ſecundum quam velificando aliquis portus ſit obtinendus: deinde quot milliaribus ea loca à loco relicto diſtent.*

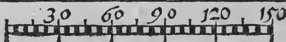
Vt uſus melius hujus Tabulæ conſtet, delineavimus tabulam, in

Septent.

Occidens.

54 52 50 48 46 44 42 40 38 36 34

Anglia. GALLIA HISPANIA BARBARIA.



Scala Milliarium.

qua

qua Meridiani & paralleli ob exiguitatẽ distant ab invicem duobus gra. ea descripta sunt à loco Canael inter Angliam & Galliam sito, una cum Hispanici Oceani dispositione, usque ad Fretum Gaditanum, & in Mediterraneo Oceano posuimus Insulas Majorcam & Minorcam.

Vt itaque demonstretur quibus cursibus perveniendum sit à Texel ad Insulas Majorca & Minorca, duc primum in tabula stylo aliquo tenui lineam T A, hanc longitudinem T A, dimetire circino in Scala milliarium, & reperies longam 52 milliaria. Tum centrum semicirculi Compassi applica puncto Texel, ut antea demonstratũ est, & comperies cursum lineæ T A in tabula Suydwest. Dein duc lineam ab A in B, hanc lineam comperies similiter 20 milliaria longam, eaque linea respondebit West ten Suyden, linea B C est longa 180 milliaria, cursus ejus rectâ versus Meridiem: linea C D habet 75 milliaria, atque protenditur Oost ten Suyden, 2 quartis Meridionalior, usque in Fretum Gaditanum, inde in E spacium est 66 milliarium, & cursus ejus Oost ten Noorden.

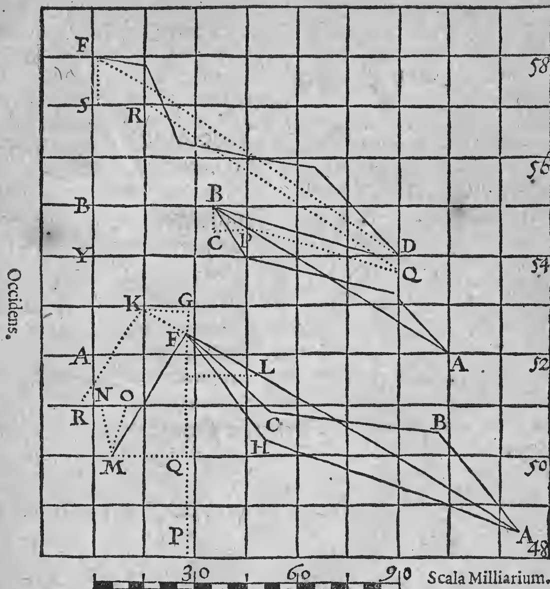
Tandem ab E usque in Insulam Majorcam extendit se cursus Noord-Oost: Hisce cursibus per velificationem semel ritè inventis, Tabulæ rectè inscribere potes: similiter huic Tabulæ inseri potest cursus à Gibralter in novam Terram, estque longus 700 milliaria, & dirigitur West Noord-West: Sed si inde rursum in Texel cursus cum distantiis essent dimetiendi, tam in distantiis, quam cursibus errabitur, ut antea declaratum.

Quapropter ad navigationem opus est variis totius orbis terrarum Tabulis, in quibus sigillatim 2 vel tres navigationes verè delineabuntur: eæque ad minimum amplæ erunt, 2 aut 3 ped. ut in iis 40, 50 paralleli & meridiani in singulos gra. notari queant, in usum longinquarum navigationum, quibus hoc tempore potissimum inservimus.

5. *Quomodo error in navigatione commissus, per Poli Elevationem observatam corrigendus.*

Antea monuimus, ut Nautæ, qui proposuerũt remotiores navigationes conficere, in altum devecti, quotidie rationem habeant deviationis navis à vero cursu, atque perpendant, quot milliaribus navis (sive prospero, sive adverso vento ac aëre) promota sit, quod singulis matutinis & vespertinis temporibus notandum est in libello memoriali: ut postea in tabula ad singula attendatur, atque sedulò examinetur eorum dimensio, nam cum ex Poli Elevatione colligitur navigationem æstimatam veritati non respondere, ut sæpe accidit, tanto commodius omnium memoriam & copiam dabit libellus memorialis, ut etiam melius error corrigatur, in dimetiendo

dimetiendo ſecundum Poli Elevationem: Hujus correctionis apud Nautas diverſi ſunt modi quorum præcipuorum inſtitutionem jam præmittere & ſingula in tabula demonſtrare propoſitum eſt; in qua Meridiani, ut & parallelj per ſingulos gr. annotati ſunt, ut in hac tabella conſpicere eſt.



Navis exiſtens in parallelo 48 gr. 30 min. in puncto A, curſu ſuo dirigitur, **West Noord-West** ad æſtimationem, 114 milliaribus uſque in punctum F: verùm obſervata Poli Elevatio indicat navem devectam in parallelum 52 gr. 50 min. ſive 51 gr. 30 min. Quæritur quo loco navis exiſtat? Hic ſolum eſt habenda ratio lineæ curſus, nam ubi ea parallelum obſervatum interſecat vel contingit, ibi navis eſſe putatur, quod in propoſito noſtro exemplo fit in puncto F, ſi latitudo obſervata fuerit 51 gr. 30 min. Si vero 52 gr. 50 min. linea à F, eſt prolonganda, donec occurrat parallelo obſervato, quod accidit in puncto K, ubi navis eſſe colligitur.

Nonnulli ad hoc utuntur circino, atque assumunt interstitium 30 min. & unum pedem parallelo 51 gr. applicant, atque alterum observato parallelo 51 gr. 30 mi. & ita movent circinum, donec lineam cursus in puncto L attingat.

Facilius filo extenso juxta parallelum observatæ latitudinis possumus notare intersectionem in puncto L, aut in prolongato cursu in puncto K.

Hæc quidem est vera dimensio, & certa foret, nisi in cursu aliqua deviatio accideret, sed quia propter aëris intemperiem fluctusque adversos, per obliquos cursus oportet contendere.

Exempli gratia.

Navis ab A vela dat in B, in linea **Noordwest**, *dimidiata linea occidentalior, ad 50 milliaria: & à B mutat cursum, & vehitur* **West ten Noorden** *ad 36 milliaria, juxta æstimationem in C: unde rursum velificationem instituit* **Noordwest**, *& promovetur secundum conjecturam 32 milliar. in F, ad parallelum 52 gr. 10 mi. Poli tamen Elevatio observatur per radium 52 gr. 50 mi. Jam considerandum est, utrum ita, ut antea sit operandum, & prolonganda linea cursus A F (quem Nautæ cursum justum esse præsumunt) donec observata parallela concurrat in K, quousque navis promota esset: num conducibilius foret, ut linea communis cursus ad quartam partem lineæ compassi flecteretur, navisque in J collocaretur. Ita ut linea cursus constitueretur loco* **West ten Noorden**, *quarta parte Septentrionalior: Hujus rei consideratio percipietur melius, si benè perspectum atque intellectum fuerit exemplum sequens.*

Navis committitur Mari ab A, tenditq; **West Noordwest** *secundum conjecturam 81 milliar. in H: & ab H in F, media linea Septentrionalior quam* **Noordwest** *37 milliar. Unde etiam vento adverso, secundum æstimationẽ, repellatur* **Suydwest ten Suyden** *40 milliar. Hic data demum occasione observandi Elevationem Poli, invenitur ejus latitudo 51 gra. cum tamen per justum calculum eorum, qui navi vehebantur, existimarent se in parallelo 50 gr. in puncto M versari. Quæritur quis justus locus in tabula futurus? vulgariter Nautæ recta sursum à puncto M, in observatum parallelum, videlicet in N, navem esse, constituunt.*

Nonnulli, qui quid novi tentare absque fundamento gestiunt, unum pedem circini figunt in A, unde profecti sunt, alterum in M extendentes, ducunt arcum circuli, donec is contingat observatum parallelum in O, ubi Navem esse præsumunt.

Illud

Illud unicuique relinquo perpendendum, cur navium rectores idem non sequantur in prima nostra propositione, in qua ab A existimant se vectos in F, sive recto cursu, prospero vento; sive obliquo vento, fluxuque Maris adversis: Nam ut ibi à nobis demonstratum est, si observaverint latitudinem sive parallelum 52 gr. 40 min. non collocant Navem in eodem parallelo ab F rectâ sursum in G, quemadmodum hîc fit, sed prolongant lineam cursus, donec observatus parallelus intersecetur, quod fit in F, ubi Navis locum constituunt, ob rationem; nam plus confidunt cursibus suis, quam progressui Navis æstimato, quod non omninò à veritate alienum est: Verum illud maximè ipsis considerandum erat in ultima propositione, in qua non parvus error committitur, cùm deviationem tantùm in ultimo cursu corrigere ipsis propositum est, & in proposito exemplo plus integrâ lineâ à suo observato cursu aberrant, nam linea F N, in tabula integra linea occidentalior est, quam est linea cursus F M. Propterea necessarium esse existimo, ut linea cursus A F flectatur parumper, ut antea dictum, ne ab ultima linea teneamur tantum deflectere, & quia majori cum certitudine illud fieri potest, per instituta Ioannis Hendrici Quæstoris, qui novum modum Illustr. Generalibus Ordinum Deputatis demonstravit, & scripto publicum fecit: existimo eum non planè esse rejiciendum, de quo quam brevissimis dicemus.

Latiorem qui vult interpretationem, legat ejus librum **Nieu Ghesicht der Zeevaert**, quem in lucem edidit in commodum Naucleror um & mathematicarum artium amatorum.

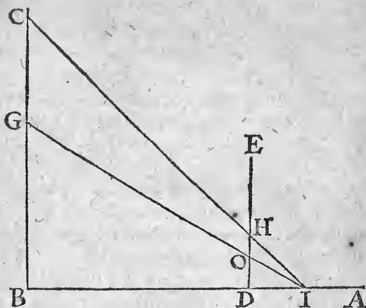
6. *Alio & novo modo errorem commissum corrigere, ex inventione Joannis Henrici Frisii.*

Primum præcedens exemplum sumemus. Vbi quis navigaverit ab A in F, sive recto sive obliquo cursu **West Noordwest**, ad 120 milliar. Inde juxta existimationem recidit rursum ab F in M, adversis ventis, **Suyd-West ten Suyden**, ad 42 milliaria, & ibi accepta Poli Elevatione, compertum habet Navem versari in parallelo 50 gr. 50 min. Ad habendum locum, in quo sit Navis, docet prius differentiam latitudinis, scilicet M N, tali proportione esse dividendam, qualem habet latitudo F P, (quam adeptus est per navigationem in primo cursu A F) cum F Q, quam dedit postremus cursus F M: quod facilè Geometricè haberi potest: ut sequitur.

Primum duc lineam A B, ad quam duæ ducendæ lineæ perpendiculares B C, & D E: Hæ semper in tabula aliqua sint in promptu delineatæ, nam per eas aptè & expeditè differentiam M N dividere potes, nam in linea perpendiculari B C per circinum nota

 latitu-

latitudinem F P, à B in G, & à C latitudinem F Q. Post in perpendiculari linea D E, signa differentiam M N, à D in H. Duc lineam à puncto C per H, donec interseces lineam A B in puncto I. Et à puncto I in G, eaque intersecabit perpendicularem D E in O, per quam differentia D H, aut M N divisa est secundum desiderium, ita ut D O se habeat ad O H, ut B G ad G C, aut ut latitudo P F ad F Q desideratam.



Vt ad Cognitionē loci in tabula perveniamus, nam latitudo per observationem habita est Septentrionalior, oportet ut latitudo P F, versus Septentrionalem partē prolongetur, nempe ab F in G, quæ ostendit latitudinem, in qua necessariò fuit Navis, cum putaretur in F esse. Quare Navis tum fuit in K, ubi Rombus seu linea cursus A F latitudini occurrit.

Tandem ex K duc lineam K R, parallelam Rombo F M, ubi observatam latitudinem ea tangit (quod accidit in R) ibi dicit author Navem esse.

Secundum meum judicium præstaret inventa latitudine G, secundum eam (ut ante dictum) Rombum A F paululum incurvare in I. Similiterque ab I, alium Rombum F M parum flectere, & collocare Navem ad observatam latitudinem inter puncta N, R, ita enim paulo propius accedimus ad communem regulam, nam tam aliquid imputandum cursui, quàm errori circa milliaria, quia parva incurvatio (nempe ad quartā partem lineæ Compassi) constituit in hac regula multa milliaria.

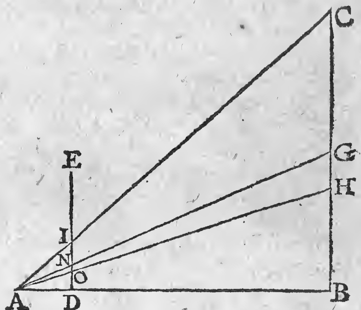
Aliud Exemplum.

Si quis profectus ex parallelo 52 grad. obliquo cursu, qui tendit **Noordwest ten Westen**, *juxta conjecturam per 80 milliaria ab A in B, inde repellitur* **Oost ten Suyden** *mediaque linea Meridionalior redditur: etiam juxta conjecturam 55 milliaribus in D: unde rursus cursum obliquum dirigit* **Noordwest ten Westen**, *juxta conjecturam ad 50 milliar. in F: ibique observat Poli Elevationem 57 grad. quæritur ubi sit Navis, cum in latitudine ab F in S, erratum sit?*

Deinde

Primùm diligenter perpende, quæ latitudo, in unoquoque recto cursu fuerit navigando obtenta, atque reperies per primum Rombum A B acquisitam latitudinem A B, per alterum B D, latidinem B Y: per tertium Y F.

Has tres latitudines transfer in Schemate tuo ad perpendicularē B C, incipiendo à B ad puncta H, G, C, & in lineâ D E differentiam F S à D in I: Et si ulterius ducātur lineæ A I C, A G, A H, dividitur differētia D I, in proportionem debitam ad duo puncta O & N, per quæ delineatio est corrigenda, ut sequitur.



Primum assume distantiam D O, & transfer eam in tabula à puncto B, versus Meridiem in C, nam ubi hæc latitudinis, sive parallela linea C P, primum Rombum tangit, quod fit in D, ibi intelligitur Navem fuisse cum putaretur in B esse: ulterius distantiam O N transfer beneficio circini à D, versus Meridiem in Q, & à P duc lineam parallelam cum Rombo B D, tum P tanget positam latitudinem in puncto Q, ubi Navis fuit.

Tandem cum linea ex Q protrahitur parallela cum ultimo Rombo D F, ea dabit locum Navis ad observatum parallelum in puncto R: Sed juxta communem usum Nautarum collocaretur Navis in S.

NOTA. *Quod distantias ambas D O, D N, versus Meridiem signaverimus, ideò fit, quia deficientes latitudines à B in C, & ab F in S, versus Meridiem constitutæ sunt.*

De hisce omnibus Author latius & planius te instruet suo libro, quem inscripsit *Het gesicht der Zeevaert*: Pergamus, & ad usum Nautarū certas necessariasque regulas tradamus.

CAPUT VI.

1. De Navigatione Marina per certas regulas explicata.

IAm satis declaravimus, quid considerandum & observandum sit Nautæ, qui longum iter aggreditur, quæque instrumenta ad Navigationem commodissima: quo modo quoque iis rectè uti debent.

debent, ad inveniendum in tabula locum ad quē Navis perrexit, ita ut perſpicere queamus, quantum iter Navis abſolverit, quantumque adhucdum perficiendum ei, ut ita in juſtum portum poſſit pervenire.

In pleniorem iſtorum cognitionem hi articuli apud vulgares Authores proponuntur, per quos patefit quot milliaria ad unamquamque Compaſſi lineam ſuperentur, priuſquam Poli Elevatio minuatur vel augeatur: Etiam per quot milliaria extra Meridianum, à quo iter inſtitutum, verſus Ortum vel Occaſum declinatio fiat.

Articuli ſeu propoſitiones ſunt hæ:

Cum navigamus rectâ verſus Meridiem vel Septentrionem, ſub eodem Meridiano manemus, & uni gradui cedunt 15 milliaria.

In prima linea à Septent. vel Meridie, nempe **Suyd ten Westen**, aut **Noord ten Westen**, uni gradui cedunt $15\frac{1}{2}$ milliaria.

Et tum à Meridiano declinavimus 3 milliaria.

In ſecunda linea **Suyd Suydwest** / & **Noord Noord-west**, uni gradui cedunt 16 milliaria.

Et à Meridiano declinavimus 6 milliaria.

In tertia linea **Suydwest ten Suyden** / & **Noord-Oost ten Noorden**, uni gradui cedunt 18 milliaria.

Et extra Meridianum ſumus per 10 milliaria.

In quarta linea **Suydwest** / ſeu **Noord-Oost** uni gradui cedunt 21 milliaria.

In quinta **Suydwest ten Westen** / aut **Noordoost ten Oosten**/ uni gradui cedunt 27 milliaria.

Et extra Meridianum ſumus 22 milliaria.

In ſexta linea **West Suydwest** / ſeu **Oost Noord-Oost**, uni gradui cedunt $39\frac{1}{2}$ milliaria.

Et tum à Meridiano ſumus 46 milliaria.

In ſeptima linea **West ten Suyden** / ſeu **Oost ten Noorden**, uni gradui cedunt $77\frac{1}{2}$ milliaria.

Et tum à Meridiano declinavimus 75 milliaria.

Orientem vel Occaſum verſus ſi tendamus, latitudo neque

que diminuitur, neque augetur, sed eadem semper Poli Elevatio manet.

Has propositas regulas clarius, majoreque cum fructu ex tabula plana expeditè quis comparare sibi potest. Primum exemplum rursus præ manibus sumemus: Navis promota uno eodemque cursu West Noordwest, quarta occidentalior scilicet ab A in F, acquisivit latitudinem F P, nempe 3 gr. 28 min. Quæritur quot milliaria eadem Navis absolverit, & quam longè à Meridiano declinaverit? Id quidem ex propositis regulis computari potest, sed nimis molestum est iis, qui Arithmetices imperiti sunt. In nostra tabula via satis aperta est, nam beneficio circini assumimus tantùm intercapedinem ab A in F, & videmus in scala milliarium, quot milliaria ea contineat: similiter mensuramus quot milliaria distantia A P contineat, nam per tot milliaria in tabula à Meridiano declinavimus.

Ex hac quæstione oriuntur multæ necessariæ & utiles regulæ, quæ absque ulla molestia ex tabula promptè manifestantur: nam in dimensione navigationis quatuor præcipuè sunt observanda, scilicet Poli altitudo, declinatio Meridiani, linea cursus, quam pro obtenta habemus, & denique distantia, scilicet per quot milliaria Navis in linea cursus promota fuerit: Duobus horum cognitis ex tabula cognoscuntur & reliqua duo: *Primùm si mihi constet, quam longe declinem à primo Meridiano, & ad quem usque parallelum navigaverim: possum considerare, per quot milliaria Navis in cursu observato promota sit.*

Exempli gratia.

Pono me ex puncto A à Meridiano declinare 100 milliaria, sive 6 gr. 40 minut. atque observare ibi loci quo veni altitudinem Poli 52 grad. 20 min: si scire velim quot milliaria absolverim in cursu servato, primùm dimetior in linea parallela A P, ab A in P 100 milliar. sive 6 grad. 40 min. quibus declino à Meridiano. Et inde me transfero in Meridianum P F sursum, usque in observatam Poli altitudinem, hoc est, in parallelo 52 grad. 20 min. usque in punctum F: Tandem duco lineam ab A in F, quæ ostendit servatam cursus lineam, quam navigatione obtinui, ea se extendit West Noordwest quart. Occidental. & dimetiendo per circinum longitudinem A F invenitur quod in eodem Rhombo provectus sum per 117 mill.

Similiter cognito eo, quot milliaria in servato cursu navigatione absolverim: licebit scire Poli Elevationem, & quam longè à Meridiano declinem.

Verbi

Verbi gratia.

Pono me à puncto A devectum Navi per 117 mill. West Noord-west quart. Occidental. desidero altitudinem Poli, & à Meridiano deviationem: primùm beneficio semicirculi lineam A F duco, quæ est West Noord West quart. Occidentalior, & dimetior in ea ab A in F 117 milliaria, quod est punctum in quo Navis est, situmq; est in Parallelo, seu Poli altitudine 52 gr. 20 min. deviatio (quam ostendit longitudo A P) est 100 milliar. sive 6 gr. 40 min.

Tandem cum mihi constat, per quot milliaria versus Occasum aut Ortum in ignota linea cursus, uno eodemque cursu, ab aliquo loco sum promotus: atque in quam *Poli Altitudinem perventum*: etiam *rescire possum, quæ cursus linea navigando sit servata, & quam procul à primo Meridiano Navis absit*: Pono navem ab A versus Occasum promotam 117 milliar. usque in parallelum 52 gr. 20 min. quæritur, &c. Primùm desumo ex mensura milliarium intercapedinem 117 milliar. atque unum pedem circini colloco in A, quia navigatio versus Occidentem instituta est, alterum pedem colloco, in observato parallelo 52 grad. 20 min. usque in punctum F, quo Navis promota, & linea cursus A F, quam Navis obtinuit est West Noord-West quart. Occidentalior: Declinatio Meridiani, scilicet longitudo A P est 100 milliar.

CAPUT VII.

De imperfecto & incerto usu Navigationis Marinæ, quem errorem pariant lineæ rectæ, quæ in tabulis planis delineantur.

CVm benè inspicimus usum navigationis Marinæ, & diligenter omnia perscrutamur: nullum aliud judicium erit de eo, quàm quod planè imperfectus multisque erroribus obnoxius sit: Et nisi Deus Opt. Maximus unicuique in sua vocatione benediceret, atque auxiliaretur, impossibile esset tam longinqua & remota feliciter perficere itinera.

Compasso maximè Nauta se credit, ut & tabulæ Marinæ, estque utriusque usus valde inconstans & incertus, ut per probatum experimentum in Compasso primum demonstrabo.

Sume perfectum Compassum habentem duas erectas pinnulas (ut pag. 29 descripsimus) impone eum instrumento Geometrico, ita ut Compassi Index juxta existimationem indicet quam perfectissimè Septentrionem & Meridiem: Tum per ambas Compassi pinnulas prospice, atque cura per 50 aut 100 passuum spacium baculum erigi, ut is in signum per pinnulas conspiciatur, quiescat Compassus immotus instrumento, sed moveatur baculus in-

lus instrumenti donec Index à Septentrione declinet: tunc rursum moveatur baculus donec Index accuratè respiciat Septentrionem ut antea: rursum perspiciatur per Compassi pinnulas, & non apparebit signum illud sive erectus baculus, atque cum sæpe periculum fit, errabitur tum dextrum, tum versus sinistrum latus. Illud evenit in terra, quid in Mari, in quo Navis inquietè agitatur, accidet illis qui per declinationem Indicis magnetici, longitudines locorum inveniri posse somniant.



Hallucinatio Magnetici Indicis etiam comprobabitur, ubi declinationem Superficiei beneficio Compassi exploramus, ut docuimus 2 præc. cap. 2 lib. 4 de Sciatericis.

Concedo quidem hunc errorẽ ex Compasso habitum in navigationibus non esse usque adeo magnum, nam nauta cum versus Occidentem tum Orientem Navem dirigit hac istacque fluctuans: tandem ponit intermediam (incertam tamen) lineam cursus. Sed aliquid attribuendo errori Compassi, quid judicabimus de repulsa Navis, quæ nimium onere repleta molestias adversi venti, æstus, procellarumque, durosque Oceani fluctus perfert. Quare facillimè in longitudine 100 milliarium à cursu vero una linea deviare possumus. Et cum contingit aliquem errare in linea vera cursus sui, & deflectit per lineam unam, ab hac vel illa parte, à linea quam tenere intenderat: is cum fuerit devectus per 100 milliaria, errabit ultra 19 mill. per quæ inferiorem aut superiorem tenuit viam à portu ad quam tendebat, & error is est ferè quintæ partis itineris.

Qui deflexit à vero cursu per duas lineas, in itinere 100 mill. deviat ab itinere cepto 39 mill.

Qui per tres 58 mill.

Qui per quatuor $76\frac{1}{2}$ mill.

Et hæc omnia 100 milliaribus tribuuntur, cujus hic paucis monere volui, ut Nautæ diligentem rationem habeant linearum cursus, & attentè corrigant errorem, si quis irrepsit.

Hæc itaque sufficiant de Compasso & lineis cursus.

De tabulis Marinis, licet antea brevibus declaravimus imperfectionem earum, non tamen omittere possum, quin referam quem errorem, incertitudinemque rectæ lineæ in planis tabulis Marinis pariant.

Manife-

Manifeſtum eſt, terram & aquam Globum conficere, atque hinc propter rotunditatem, non poteſt navigatio Marina per lineas rectas fieri, ſed quando navigamus rectâ verſus Septentrionem aut Meridiem, ſequemur magnum circulum, atque continuo manemus ſub eodem Meridiano cœli. Is, qui rectâ verſus Ortum & Occaſum iter inſtituit, navigando ſequitur Æquinoctialem, vel circulum ei parallelum.

Qui verò ſequitur aliquam aliarum linearum, navigando tenet curvas vias, ſive lineas ſpirales, quæ neque circulum, neque rectam lineam conſtituunt, unde neceſſario ſequitur, eum qui curvas lineas urget, longiorem terere viam, quam ſecundum præcedentes regulas traditur, præſertim ſi iter longum fuerit.

Propterea in Navigatione marina præſtat adhibere Globos Terreſtres, tabulaſque ad gibboſitatem Globi incurvatas: quarum brevem dabimus Inſtitutionem.

CAPVT VIII.

1. *Brevis inſtitutio navigationis Marinæ per Terreſtrem Globum, & Tabulas gibboſas: primumque de proprietate & natura flexuoſarum viarum ſive linearum, quæ dicuntur Rhombi.*

SPirales lineæ, quas Navis (dum Compaſſum ſequitur) ob rotunditatem in Mari neceſſario tenet ſuo curſu, nomine Portugallico à vulgaribus authorib. appellantur *Rhombi.*

Vt melius intelligantur hæ lineæ, has propoſitiones unicuique conſiderandas dabimus.

Primùm hi Rhombi deſcribuntur per curſum progreſſumque Navis ex demonſtratione Compaſſi, quia navigatio ſecundum eum ſemper dirigenda eſt, ita ut Compaſſus dux totius itineris merito dici poſſit.

2. Vnde ſequitur unum eundemque Rhombum (quem Navis ſequitur) interſecare omnes Meridianos quos tranſit angulis æqualibus: atque ſemper Horizontem aſpicere in eadem amplitudine ortiva, hoc eſt, ſimiles mundi plagas in omni Horizonte reſpicit.

3. Circulus major per verticem alicujus loci ductus, & ad Meridianum inclinans, angulos facit majores cum aliis omnibus Meridianis, quam cum eo, à quo primo ducitur. Oportet itaque ut ea linea, quæ cum diverſis Meridianis æquales facit angulos (ut ſunt Rhombi) incurvetur ad Meridianum. Hinc fit ut Navi procedente ſecundum unum & eundem Rhombum (præter quatuor

quatuor primarios & Cardinales) linea deſcribatur ad Helicum formam incurvata, quales in Terreſtri Globo delineatos videas, quæ nunquam Polos attingunt.

4. Partes ejuſdem Rhombi interceptæ inter duos parallelos, quorum differentia latitudinis æqualis eſt, inter ſe æquantur, adeo ut æquales portiones Rhombi commutent latitudines æqualibus differentiis in omnibus locis Globi. Quamobrem vulgaris regula Nautarum vera eſt, ſcilicet quod Navis æquali ſpacio in Rhombo promota, æqualiter Poli altitudinem mutet.

Quoniam magni refert hunc articulum intelligere, per exemplum manifeſtius declarabo.

Si quis naviget ex parallelo 10 gr. per Rhombum **West Noord-West**, uſq; in parallelum 30 gr. æquè longam viam conficiet in hoc curſu ſive Rhombo, quando incipiendo à parallelo 30 gr. pervenerit ad latitudinē 50 gr. Similiter inde uſque ad parallelum 70 gr. Hinc autem non ſequitur, viam à parallelo 70 gr. uſque ad Polum, præcisè æquè longam eſſe. Nam hic Rhombus, ut tertius articulus demonſtrat, Polum non contingit, neque etiam Polo eſt parallelus.

Hi ſunt articuli neceſſarii mea ſententia ad inſtitutionem de natura & origine Rhomborum ſive ſpiralium linearum, quas Navis ſecundum Compaſſum facit.

Viſum eſt mihi referre, quod Mathematicus excellentiſſimus Gemma Friſius de iiſdem in Appendice Coſmographiæ Appiani ſcripſit cap. 15 prioris partis.

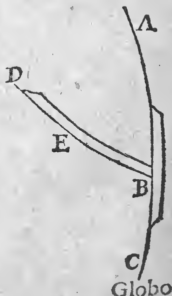
Verùm & hoc obiter annotandum duxi: haud parum differre itinera pedeſtria, ab iis quæ navigiis fiunt. Nam illa ſemper per circulos magnos ſphæræ intelliguntur fieri, ut rectè Wernerus demonſtravit, commentariis in Ptolomæum editis. Marinæ verò profectiones, maxima ex parte curvæ ſunt, quoniam rarò per circulos magnos ſphæræ fiunt, ſed aliquando per Parallelos circulos æquatoris, ut dum ſemper Navis in Ortum vel Occaſum tēdit. Aliquando verò per maximos in ſphæra circulos, ut quando ab Auſtro in Septentrionem, aut econtra navigatur, tum ſub Meridiano circulo navigatur: item ſub æquatore tantum in Ortum Occaſumve navigantibus. Aliis autem omnibus directis licet ſecundum Magnetis ductum navigationibus, curva fiunt itinera, quæ circulis maximis non ſunt ſimiles, neque parallelis, ſed neque circuli ſunt, verùm lineæ curvæ tantùm, omnes tandem in Polorum alterum concurrentes. Quemadmodum in generali noſtra Orbis deſcriptione, jàmdudum evul-

dum evulgata, clarè satis apparet. Quamobrem longè aliud intelligere oportet, cùm dicimus locum quempiam ab altero in Ortum vergere in terra, vel etiam in mari, & cùm in Ortum tendendo eò navigandum est. Nam qui in Ortum navigat, parallelum circulum æquatori describit, quod ob Magnetis ductum evenit, cujus lingula in Nautico instrumento, semper in tali profectione rectos angulos cum quocunque efficit Meridiano. Qui vero in Ortum respicit Æquinoctialem, is ad punctum aliquod in æquatore notatum necessario dirigitur, sitque id per maximum sphæræ circulum. Ideoq; navigationes non respondent veris mundi plagis, quas nos circulis magnis in sphæræ superficie distinguimus. Verùm hoc solum habent, ut rectè indicent in quam cœli partem continuè vergat navis, ab eo loco in quo momento quovis fertur ipsâ navis, non autem ab eo, unde primum delata est. Harum rerum demonstrationes cùm prolixæ sint, in aliud tempus servare magis oportunum videtur.

In omnibus quam elegantissimè Gemma Frisius de Rhombis scripsit, illud tantùm considerandum est, quod dicat spirales lineas, scilicet Rhombos, in Polo concurrere, pugnat cum tertio nostro articulo & errat in eo: Singuli enim Rhombi à Meridiano in Meridianum secundum omnes Meridianos inflectuntur, ut ita secundum eos æquales possint facere angulos, qui Meridiani Polos transeunt: sequeretur necessariò, si Polos transirent Rhombi, quod una linea alias innumeras lineas in uno puncto intersecet æqualibus angulis, quod est impossibile, quia pars anguli toti angulo non potest esse æqualis.

2. *Quo pacto Rhombi in Globo sint notandi, qui inter præcipuas plagas, scilicet Meridiem, Septentrionem, Ortum & Occasum sunt siti.*

Mechanici, qui expeditè & eleganter construunt Terrestres Globos, excogitaverunt ad faciliorem descriptionem Rhomborum varia Instrumenta: Simplicissimum eorum est norma quædã ænea secundum rotunditatẽ Globi inflexa, quæ est incurvata ad certum angulum Rhombi, quem in Globo signare desiderant, ut schema hic adjectum demonstrat.



Latus A B C convenienter Meridiano adnectitur ita ut centrum B tangat punctum illud, ex quo Rhombi sunt ducendi: dein ad latus B D, usque ad proximum Meridianum (in

Globo descriptum) pars Rhombi ducitur, scilicet à B in E: Vlteriusque norma ad secundum Meridianum, & centrum B puncto E applicatur, ad latus C D Rhombus idem prolongatur, usque ad subsequentem Meridianum in punctum D.

Atque ita Rhombus circa Polum à Meridiano in Meridianum producitur & continuatur: Verum ob frequentem translationem normæ facilè erratur, cui incertitudini omnia instrumenta, quibus utuntur, obnoxia sunt.

Quamobrem ultimo hujus tractatus capite tabulam adjecimus; quæ indicat ad quem parallelum sive latitudinem in unoquoque Meridiano de gradu in gradum singuli Rhombi sint continuandi per quam subtiliter iidem Rhombi in Globo describuntur.

Exempli gratia.

Ex puncto ex quo egrediuntur Rhombi in parallelo 30 gr. constituto, volo denotare **N. Noordwester** *&* **Suyd Suydwester** *Rhombos, qui sunt secundæ Compassi lineæ à Meridie numeratæ: Tabula ostendit ab eodem puncto, usque ad proximè sequentem Meridianum uno gradu distantem, lineam eam oportere duci in latitudine 2 gr. 4 min. Quapropter primum per idem punctum Meridiano ducto, qui est Meridionalis & Borealis Rhombus, numero ab eodem in Æquinoctiali 1 gr. versus Occasum, quo supposito motu Globi Meridiano, desumo in eodem incipiendo à 30 parallelo 2 gra. 4 min. versus Septentrionem & Meridiem, scilicet versus utrumque Polum numerando, & finem utriusque numerationis notis in Globo signo, nam ad eas* **Noord Noordweste** *&* **Suyd Suydweste** *Rhombi sunt ducendi. Vlterius moveo Globum per 1 grad. Æquinoctialis, ita ut secundus à puncto numeratus, subjectus sit Meridiano, & numero in Meridiano à 30 parallelo incipiendo, secundùm tabulam, 4 grad. 6 min. nam ad eadem puncta in Globo versus Merid. & Septentr. ducti Rhombi prædicti continuandi sunt. Similiter Globo per gradum versus Occasum moto, assumo in Meridiano à 30 parallelo incipiendo versus Merid. & Septent. 6 grad. 4 m. ad quæ puncta Rhombi prædicti sunt ducendi. Sic omnes Rhombi ingeniosè & perfectè Globo inscribendi.*

3. *Beneficio tabulæ perfectè & expeditè gradus Æquinoctialis ad milliaria Germanica reducere, & vice versa milliaria in gradus.*

Quoniam in Globi usu distantiæ viarum expeditius per gradus Æquinoctialis mensurantur, optandum erat ut Nautæ in navigationibus suis id observarent, tamen ut illis consuetudinem suam, à qua ægrè abstrahuntur, reservemus: descripsimus tabulam, ex qua milliaria in gradus Æquinoctialis, & contra immutamus, scilicet si 15 milliaria uni gradui attribuantur, & 4 min. gradus uni milliari cedant.

Tabula hæc in duas distincta est partes, quarum prior significat, si ex prima columna assumantur gradus, quot milliaria ipsis assignentur. Verum in secunda, ex prima columna assumtis gradnum minutis, juxta ea habes milliaria, & quartas milliarium.

Exempli gratia.

Lubet scire quot milliaria faciant 29 gr. 14 min. quæro in prioris tabulæ prima columna 29 quibus respondent 435 milliaria, quæro in secundæ prima columna 14, quibus respondent 3 mill. 2 quartæ, hæc milliaria simul addita faciunt 436 mill. $\frac{2}{4}$ quæ 29 gradibus 14 min. tribuuntur.

Preterea scire volo quot milliaria respondeant 76 gr. 15 min. quoniam in prima columna non reperiuntur 76 gra. assumo proximè minorem numerū, nempe 70 gr. juxta quos invenio 1050 milliar. deinde video 6 grad. convenire 90 mill. post inquiro in prima secundæ partis columna 15 min. quibus respondent 3 mill. & $\frac{3}{2}$. Hisce simul additis, accipio 1143 $\frac{3}{4}$ pro quæsito.

4. *Milliaria ad gradus reducere.*

Vice versa, si milliaria ad gradus tibi sint reducenda, quære in columna secunda primæ partis milliaria, & videbis gradus in latere iis respondentes.

Exempli gratia:

Lubet scire quot gradus constituant 300 milliaria, vides respondere iis 20 gra. Verum si milliaria non comprehenderentur tabula, assumes proximum minorem numerum, quibus gradibus annotatis, quæres in secunda columna secundæ partis residua milliaria.

Prior

Prior pars
Quæ gradus in milliaria reſolvit.

G	Mill.	G.	Mill.
1	15	34	510
2	30	35	525
3	45	36	540
4	60	37	555
5	75	38	570
6	90	39	585
7	105	40	600
8	120	41	615
9	135	42	630
10	150	43	645
11	165	44	660
12	180	45	675
13	195	46	690
14	210	47	705
15	225	48	720
16	240	49	735
17	255	50	750
18	270	51	765
19	285	52	780
20	300	53	795
21	315	54	810
22	330	55	825
23	345	56	840
24	360	57	855
25	375	58	870
26	390	59	885
27	405	60	900
28	420	70	1050
29	435	80	1200
30	450	90	1350
31	465	100	1500
32	480	200	3000
33	495		

Secunda Pars
Quæ minuta graduum in milliaria commutat.

Min.	Mill.	$\frac{1}{4}$	Min.	Mill.	$\frac{1}{4}$
1	0	1	31	7	3
2	0	2	32	8	0
3	0	3	33	8	1
4	1	0	34	8	2
5	1	1	35	8	3
6	1	2	36	9	0
7	1	3	37	9	1
8	2	0	38	9	2
9	2	1	39	9	3
10	2	2	40	10	0
11	2	3	41	10	1
12	3	0	42	10	2
13	3	1	43	10	3
14	3	2	44	11	0
15	3	3	45	11	1
16	4	0	46	11	2
17	4	1	47	11	3
18	4	2	48	12	0
19	4	3	49	12	1
20	5	0	50	12	2
21	5	1	51	12	3
22	5	2	52	13	0
23	5	3	53	13	1
24	6	0	54	13	2
25	6	1	55	13	3
26	6	2	56	14	0
27	6	3	57	14	1
28	7	0	58	14	2
29	7	1	59	14	3
30	7	2	60	15	0

Verbi gratia.

Volo ſcire quot gradus conveniant 139$\frac{2}{4}$ milliar. Quoniam non reperio in ſecunda columna partis primæ 139; accipio proximè minorem numerum 135, quibus ſunt 9 gr. adſcripti. In ſecunda columna ſecundæ partis quæro 4 reſidua & $\frac{2}{4}$, quibus reſpondent 18 min. Unde apparet 139$\frac{1}{2}$ milliaribus tribuendos eſſe 9 gr. 18 min.

3. *De navigationibus (præter eas quæ contingunt*

verſus Ortum aut Occaſum) conficiendis per Globum ſive tabulas gibboſas.

Rhombis rectè Globo, tabuliſve (ut ita dicam) gibboſis inſcriptis, ſecundum inſtructionem à nobis priori præcepto traditam: facilè innoteſcere poteſt ex uſu, per quam viam Navis ſit dirigenda, ut de uno loco in alium in longinquis navigationibus perveniamus, præterquam in ea, quæ ſit verſus Ortum & Occaſum, ſed priuſquam ad verum uſum Globi perveniamus, ſciendum eſt in vero uſu navigationis Marinæ (ut declaratum eſt capite præcedenti quarto) ad quatuor eſſe attendendum: ſcilicet longitudinem, latitudinem locorum, ſive differentiam eorum: Rhombum, & itineris intervallum in Oceano conficiendum: & horum ſi duo dentur cognita, reliqua non ignorabuntur, ut patet ex ſequentibus ſex propoſitionibus.

Hæ propoſitiones quam facillimè ex uſu Globi cognoſci poſſunt, licet Rhombi in Globo non ſint notati, ſed ex tenuibus laminis æneis 7 Rhombi ſunt præparandi, ad rotunditatem Globi inflexi, rectèque ad ſpiralem lineam Rhombi incurvati, ut ſchema demonſtrat: eſtque is Rhombus quartus à Meridiano. Atque in majorem uſum ejus in unoquoque Rhombo gradus Æquinoctalis ſunt deſcribendi.

1. Datis	diff. Latit. / Rhombo	inveniuntur	intervall. / Long.diff.
2. Datis	Rhombo / intervallo	inven. diff.	Longitud. / Latitud.
3. Datis	diff.Latit. / intervallo	inveniuntur	Rhombus / Long.diff.
4. Datis	diff.Long. / intervallo	inveniuntur	Rhombus / Latit.diff
5. Datis	Rhombo / diff.Long.	inveniuntur	intervall. / diff.Latit.
6. Datis	Long.diff. / Latitud.	inveniuntur	Rhombus / intervall.

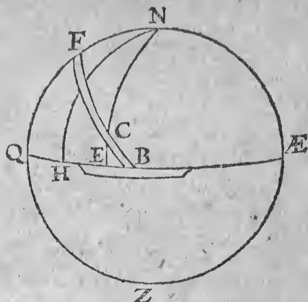
Sequitur uſus & ſolutio propoſitionum: primum beneficio æneorum horum Rhomborum, & deinde abſque iis, tantummodo auxilio linearum Compaſſi in Globo deſcriptarum.

1. *Cognitis Rhombo & latitudine duorum locorum, differentiam longitudinis & intervallum eorum inveſtigare.*

Solutio per æneum Rhombum exemplo declaratur.

Pono Navem ſolviſſe ex parallelo ſive latitudine 10 grad. continuo curſu Noordweſt, donec venerit ad latitudinẽ 30 gr. 40 min. Vt in Globo per incurvatum æneum Rhombum deprehendatur in quantum Navis à primo Meridiano in longitudine ſit repulſa, & per

& per quot milliaria provecta: Inſpice ſchema, in quo N ſit Polus Borealis Globi: Z Polus Auſtralis, Æ Q Æquinoctialis, N C E Quadrans primi Meridiani, tranſiens Inſulam Aſores de Corvo, qui plerumque in Globo in 90 gradus diviſus eſt, eapropter numera in iis ab Æquinoctiali incipiendo ex E ad punctum C latitudinem 10 gr. Nam ab ea latitudine profectio eſt inſtituta N. Weſt in 4. Rhombo. Aſſume gr. 4. Rhombum æneum, & Baſin ejus B E applica Æquinoctiali, ita ut interior margo Rhombi tangat punctum latitudinis C, tunc move Globum donec idem interior margo Meridianum attingat in latitudine 30 gr. 40 min. ad quam Navis pervenit: gradus enim Æquinoctialis interjecti inter puncta E, H, oſtendent differentiam longitudinum 20 gra. 34 min. atque gradus in Rhombo intercepti inter puncta C, D: dant diſtantiam 29 gr. 15 min. quibus reſpondent 439 milliaria Germanica.



Idem abſque æneo Rhombo invenire in Globo.

Quære in Globo Noordweſter Rhombum, eumque applica Meridiano, ita ut Meridianum interſecet in 10 gr. latitudinis, à quo Navis ſolvit: tunc move Globum pro re nata verſus Ortum aut Occaſum, donec idem Rhombus Meridianum interſecet in latitud. 30 gr. 40 min. ambo loca in Globo diligenter ſignato punctis C & D. Gradus Æquinoctialis inter Meridianos illorum locorum intercepti, dabunt differentiam longitudinis, quamobrem puncto C ſub Meridiano collocato, nota in Æquinoctiali punctum E, & ſubjecto Meridiano puncto D, notabis punctum H, & invenies inter E & H Æquinoctiali interjectos 20 gr. 34 mi. qui oſtendunt differentiam longitudinis utriuſque loci.

Ad dimetiendum diſtantiam utriuſque loci, cape per circinum intercapedinem 1, 2, 3, aut plurium graduum Æquinoctialis, prout Rhombus inter iſta loca rectus obliquuſve ſit, nã ſi Rhombus admodum obliquè inflexus ſit, quod accidit in majoribus latitudinibus circa Polos, non licet accipere majus ſpacium quam 1 aut ½ gr. atque transferre circinum de uno in alium locum, donec conſtet quot gradus inter illa loca contineantur: Si Rhombus

bus non adeo incurvatur (ut in hoc exemplo accidit) poteſt abſque errore intervallum 4 aut 5 gr. aſſumi.

NOTA. *Quoniam hæc dimenſio diſtantiarum in ſubſequentibus exemplis ſæpius uſuveniet, de ea ſufficient quæ dicta ſunt, ſed ut certus eſſe queas in aſſumptione unius gra. movebis tuum circinum per gradus Æquinoctialis novies, aut decies: & ſic facilè reſciſces utrum amplitudo unius gradus accuratè aſſumpta ſit: nam ſi aliquis ſit defectus, ex multa tranſlatione apparebit major. Appoſuimus tabulam, ex qua ſine moleſtia diſtantiam inveſtigare poſſumus, cognitis Rhombo & differentia latitudinis duorum locorum, de quibus ſubſequenti capite agetur.*

2. *Dato Rhombo cum diſtantia duorum locorum, inveſtigare differentiam latitud. & longitud.*

Pono in quarto Rhombo datam eſſe diſtantiam 439 mill. Germanicorum, ſive 29 gr. 15 min. Ad inveniendum latitudinis differentiam, nota hanc diſtantiam (ſive in æneo Rhombo, vel per motum circini in globo) in Noordooſter Rhombo duobus punctis C & D, nam tunc gradus Meridiani inter C & D interjecti, oſtendent differentiam latitudinis, & gradus Æquinoctialis inter Meridianos iſtorum locorum comprehenſi, nimirum arcus E H, indicant differentiam longit. 20 gr. 34 min. quam ut in priori propoſitione demonſtratum, acquirere licebit.

3. *Data latitudine cum diſtantia duorum locorum, Rhombum, cum differentia longitudinis invenire.*

Exempli gratia.

Sit unius loci verſus Occaſum ſiti, latitudo 10 grad. hanc imprime primo Meridiano in puncto C. Sitque latitudo alterius loci 30 grad. 40 min. diſtantiaque inter utrumque ſit 438½ milliar. ſive 29 grad. 15 min. Ad inveſtigandum Rhombum: elige æneum Rhombum, qui tibi aptus videbitur, ejuſque Baſin applica Æquinoctiali, ut interior margo incidat in punctum poſitum C. In hoc Rhombo numera à puncto C diſtantiam 29 grad. 15 min. uſque ad punctum D. Si punctum D incidat in latitudinem 30 grad. 15 min. uſus es vero Rhombo: illud ſi non fiat, eliges aptiorem, donec eum iſto modo inveneris. Qua ratione differentia longitudinis ſit inter puncta C D inveſtiganda, ſatis in priori propoſitione demonſtratum.

Hæc

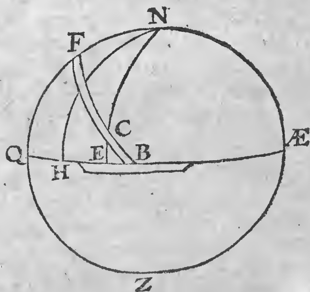
Hæc operatio ſatis oſtendit, quomodo idem in Globo, deſtituti æneo Rhombo, præſtabimus. Nam electo Rhombo Globi, ſigna in eodem ad latitudinem 10 gr. punctum C, atque aſſumendo per circinum ſpacium unius aut duorum graduum Æquinoctialis, ut in prima propoſitione monuimus, expande circinum in eodem Rhombo ad 29 gra. 15 min. & ibi fige punctum D. Si punctum D tangat latitudinem 30 grad. 40 min. habebis deſideratum Rhombum, ſin minus, alius Rhõbus eſt eligendus, ut ſupra demonſtratũ.

Tres propoſitiones hic relatæ non tantum Nautis ſunt neceſſariæ in navigationibus, ſed præcipuè Geographis utiles, nam per exercitatam & expertam navigationẽ aliquo modo ad cognitionem longitudinum locorum pervenimus, abſque qua nequaquam Regionum & Vrbium ſitus in tabulis Geographicis Globiſque accuratè deſcribi poſſunt.

Quarta propoſitio nimirum quomodo data differentia longitudinum cum diſtantia duorum locorum, inveſtigetur Rhombus cum latitudine, moleſta eſt, multiſq; eget dimenſionibus, inutiliſque; propterea à nobis omiſſa. Pervenimus ergo ad duas poſteriores, quarum ultima Nautis neceſſaria eſt.

5. *Dato Rhombo confecti itineris, cum Longitudinis differentia, & loci unius Latitudine: Intervallum itineris, & alterius loci Latitudinem inquirere.*

Solutio per Æneum Rhombum.



Vnius loci latitudo ſit 10 gr. differentia longitudinũ ſit 20 gr. 34 mi. & Rhõbus ſit Noord-Ooſt, qui eſt quartus à Meridiano verſus Ortũ numeratus: Æneo Rhõbo applicato Æquinoctiali, ita ut margo interior tangat punctum C, in latitudine 10 gr. collocatũ: applica idem Meridiano, & in Æquinoctiali nota punctum E, inde numera in Æquinoctiali differentiam longitudinis, nimirum 20 gr. 34 min uſque in punctum H, quod ad Meridianum move, quẽ æneus Rhombus interſecabit

tersecabit in D. Gradus intercepti in Meridiano inter H & D, indicant latitudinem alterius loci: gradusque Rhombi inter C & D, ostendunt distantiam locorum.

Solutio absque Rhombo æneo.

Quære in Globo Rhombum Noord-Oost, eumque refer ad Meridianum, ut ab eo intersecetur in latitudine 10 grad. nimirum in puncto C, move Globum versus Occasum, donec 20 gr. 34 min. Æquinoctialis præterierint (ii enim gradus sunt differentia longitudinum) atque nota in Rhombo juxta intersectionem Meridiani punctum D: gradus Meridiani numerati ab Æquinoctiali ad punctum D, nimirum 30 grad. 40 min. ostendunt latitudinem loci tui. Dimetire etiam per circinum in Rhombo intercapedinem inter C & D, ut in prima propositione demonstratum, & habebis pro distantia locorum 29 gr. 15 min. sive 438¾ milliar.

6. Data longitudine cum latitudine locorum investigare Rhombum & locorum intervallum.

Hic articulus præcipuus inter cæteros & maximè utilis est, & eum exemplo declarabimus.

Solutio per æneum Rhombum.

Si ambo loca in Globo non sint notata, inscribes ea per longitud. & latitud. suas, ut cap. 2 dictum est. Sintque ea C & D: Et C habeat latitudinem 10 gr. D 30 gr. 34 min. sitq; locus C orientalior. Vt investigetur quo Rhombo à C in D sit navigandum, & quot milliaria longum sit iter, Eliges unum ex 7 Rhombis, ad operationem qui maximè conducet, & applicata basi ejus Æquinoctiali, ut interior margo tangat punctum C: videbis utrumne idem margo punctum D tangat: quod si accidat, verum nactus es Rhombum: si minus, cum aliis Rhombis tamdiu operaberis, donec margo interior applicatus, perfectè puncta D & C, tangat: tum enim habebis verã cursus lineam à C in D, Gradusque Rhombi inter puncta C & D dant distantiam.

Nota. *Cum interior margo Rhombi non perfectè duo puncta, sed proximè attingat, instituenda erit computatio secundum calculum nautarum, nimirum paulo occidentalius vel australius, quod & in priori*

in priori propositione intelligendum est.

Solutio ejusdem propositionis absque æneo Rhombo.

Rhombum in Globo, qui optimè convenire videtur, ad Meridianum move, ut eum intersecet in latitudine, à qua navigatio instituitur, tunc rursum pro re nata move Globum versus Ortum vel Occasum, donec tot gradus Æquatoris Meridianū prætereant, quot continet differentia longitudinum locorum. Tunc inspice an rursus Meridianum intersecet Rhombus iste in latitudine secundi loci, ad quem iter institutum est. Quod si accidat, invenisti verum Rhombum: si non, erit alius eligendus, usque dum occurrat is, qui hoc præstiterit.

De Navigationibus versus Septent, aut Merid. & Ortum aut Occasum.

Antea docuimus usum 7 Rhomborum, sive linear. Compassi, quæ sunt inter quatuor præcipuas plagas, nimirum Merid. Sept. Ortum & Occasum, comprehensæ, usumque habent in navigationibus, quæ fiunt extra Meridianum & parallelos, i. e. non versus Merid. aut Sept. Ortum aut Occasum. Nam si continuò profecti sumus versus Merid. aut Septent. manemus sub eodem Meridiano, atque facilè ex Poli altitudine sive latitudine, itineris longitudo haberi potest. Data enim latitudine loci unde progressi sumus, atque observata Poli altitudine ibi loci, quo sumus progressi, habemus ex differentia altitudinum itineris intervallum, sed extra Meridianum navigantes, versus Ortum vel Occasum ex propositis præceptis ferè potest cognosci itineris intervallum, & quantum iter absolvendum adhuc sit priusquam perveniamus ad locum destinatum, quod accidit per cognitionem duarum rerum, nempe mutationem altitudinis Poli, & Rhomborum, quos navigando tenuimus.

Verum cum rectà versus Ortum vel Occasum Navis dirigitur, nulla cognoscitur mutatio altitudinis Poli, sed, ut antea satis declaratum est, navigamus sub eodem parallelo æquidistante ab Æquinoctiali: inde sequitur Nautas nihil certitudinis habere, sed solum juxta existimationem tantùm colligunt, quot milliaria navigando absolverint: in Globo autem dimensio hoc modo fit.

Pono Navem in parallelo 53 grad. ex Ortu in Occasum promotam 100 mill. sive 6 grad. 40 min. Si scire lubet ad quem locum sive Meridianum Navis pervenerit: desume ex Æquinoctiali amplitudinem 1 grad. ut in prima propos. declaratum est,

& sexies in parallelo 53 gra. circinum move (incipiendo à loco, à quo iter inceptum) & adde 40 min. sive ⅔ grad. & sic pervenisti ad verum locum Navis, inveniesque in longitudine 4 gr. circiter navigatum esse.

In planis tabulis Marinis parallelorum singuli gradus ejusdem distantiæ cum Æquinoctialis gradibus notantur, propterea partes Terræ extra vera loca collocantur, alioquin magni errores in navigationibus committerentur.

CAPVT IX.

1. *De Navigatione Marina per tabulas declarata, quibus regulæ, & propositiones totius Navigationis, perfecté numeris absque magna molestia absolvuntur.*

QVia tabulæ Rhomborum, quæ hic appositæ sunt, exiguis portionibus de gradu in gradum descriptæ sunt, objici potest inde aliquam imperfectionem subesse operationi, præsertim in denotatione Rhomborum per normam, de qua antea dictum; quibus responderi potest errorem illum non esse notabilem; adeò, ut spacio 1000 milliarium ad summum non possit aberrari per tria aut quatuor milliaria, quapropter per has tabulas fit operatio perfectior, quam per Globum, cujus diameter est 8 vel 10 pedum. Moneo omnes Nautas, ut his tabulis utantur in corrigẽdo tabulas gibbosas, aut Globos: Examinatæ & intellectæ nostræ hæ propositiones, multum auxilii & certitudinis suppeditabunt.

Priusquam ad solutionem harum propositionum progrediamur: sciendum est tres tabulas ex ordine esse positas, quarum duæ priores ad omnes Navigationes, exceptis iis, quæ versus Ortum aut Occasum fiunt, conducunt. Tertia utilis est ad Occidentalem & Orientalem navigationem. Quapropter prius usum duarum priorum tabularum per exempla declarabimus, ut propositionibus promptius satisfiat.

Duæ priores tabulæ singulæ continent tres propositiones. Prima propositio prioris tabulæ.

Differentia Latitudinum duorum locorũ & Rhombo cog-

bo cognitis: investigare spacium itineris, sive distantiam inter utrumque.

Exempli gratia.

Pono navem secutam tertium Rhombum à Merid. & Septent. & navigatum fuisse à parallelo sive latitudine 30 gra. usque ad parallelum 53 gr. quærimus itineris intervallum? Ad inveniendum illud, subtrahimus 30 ex 53, supersunt 23 gradus differentiæ latitudinum, hosce quære in prima columna, quibus in tertii Rhombi columna (quæ est ex ordine quarta) videbis respondere 27 gr. 40 min. pro quæsita in gradibus distantia, & faciunt 415 milliaria Germanica, ut 8 cap. pag. 50 dictum est.

Si in Latitudinum differentia comprehenduntur aliquot minuta, idem prompto calculo efficies.

Verbi gratia.

Si quis navigãdo per quintum Rhombum obtinuerit differentiam latitudinum 10 gr. 45 min. quæres in prima columna 10 gra. juxta quos deprehenduntur in columna quinti Rhombi 18 gra. post, quære in prima columna 40, quibus respondent in quinti Rhombi columna 72, quæ sunt minuta graduum: rursum in prima columna, 5 quæsitis, conveniunt 9: hisce omnibus additis, accipio 19 gra. 21 min. sive 290 milliar. pro locorum intervallo, idque dat latitudinum differentia 10 gr. 45 min.

Si quis (ut calculus nautarum est) 1, 2, 3, aut 4, quartas Rhomborum obtinuerit, secundum eas quoque computatio procedet.

Exemplum.

Pono aliquem navigasse ad quintum Rhombum ½ Occidentalius aut Orientalius versus sextum Rhombum, & navigando obtinuisse differentiam latitudinum 10 gr. 45 min. Quoniam hi 10 grad. 45 min. fere efficiunt 11 grad. quære in prima columna 11 grad. quibus concordant 19 grad. 48 minut. atque in columna sexti Rhombi habentur 63 grad. 56 min. differentia horum numerorum est 44 gr. 35 min. à quibus pro ¼ quarta pars subducta, facit 11 gra. 9 min. hic numerus ad distantiam 19 grad. 21 minut. præcedenti exemplo

compa-

comparatam respectu quinti Rhombi addendus est, quia numerus versus Ortum aut Occasum augetur. Quare constat ad hunc propositum Rhombum obtentam esse navigando distantiam 30 gr. 30 m.

NOTA. Vt præcisè illud habeamus, prius per præcedens exemplum investigandum, quantam distantiam det latitudo 10 grad. 45 minut. navigatione facta in quinto Rhombo: idem explorandum per navigationem factam in sexto Rhombo, & tum addenda ¼ ut antea, sed quia plus laboris, & non adeò scrupulosi in navigationibus sumus, sequemur in sequentibus facilioris computationis modum.

Secund. Propos. tabulæ prioris.

Dato Rhombo & intervallo: Latitudinis differentiam invenire.

Pono loco Exempli ex latitudine 53 gr. 12 min. Rhombo à Meridie 4, ventoque prospero navigatum esse per 137¼ milliaria: quibus concordant 8 grad 29 min. Quæro latitudinem ad quam Navis pervenit? quia navigatum est Rhombo quarto, quære in columna ejusdem Rhombi 8 grad. 29 minut. iisque respondet in prima latitud. columna latitudo 6: quia versus Meridiem profectum est, subtrahendi sunt hi ex 53 grad. 12 minut. eritque Navis promota ad latitudinem 47 grad. 12 minut.

Notum est latitudinem sive Poli altitudinem decrescere, cum tendimus iter versus Meridiem; accrescere cum versus Septentrionem. Quando gradus distantiæ navigando obtentæ non continentur in columna; æquè promptè sortiri possumus quæsitum.

Exemplum.

Sit navigatum West ten Noorden *scilicet 7 Rhombo 13 grad. 20 min. sive 200 milliar, German. Quoniam 13 grad. 20 minut. eo Rhombo non comprehenduntur, sumes proximè minorem numerum, nimirum 10 grad. 15 minut. quibus respondent 2 grad. latitud. in prima columna. Vlterius considera quot minutis graduum hi 10 gr. 15 minut. superentur à data distantia 13 grad. 20 minut. producuntur 3 grad. 5 minut. quibus conveniunt 185 min Hæc 185 min. quære in columna 7 Rhombi, sive eorum loco sume proximum numerum qui est 200, deprehendes juxta eum 40, quæ sunt minuta, quia & 185 minuta fuerant, seu ut præcisior fiat calculus, sume proximè*

ximè minorem 153, quibus respondent 30 minut. quia ad supplementum 185 deficiunt 33 minut. quare in eadem 7 columna 33, sive sume 30 grad. 55 min. quibus respondent in prima columna 6, quæ etiam sunt minuta, quapropter pro differentia latitudinum, quam Navis obtinuit, numeramus 2 grad. 34 min.

Si inter duos Rhombos navigatio fiat, computabimus, ut sequitur: Pono aliquem navigasse West ten Noorden, 2 quart. septentrionaliori Rhombo, 8 gra. 29 min. sive 127 milliar. & 1 quart. quæro latitudinem: Primum accipe latitudinem obtentam itinere facto per 7 Rhombum, reperies 1 grad. 40 min. Idem experire in 6 Rhombo, & habebis latitudinem 4 gr. 30 min. Differentia harum latitudinum est 2 gr. 50 minut. quorum dimidium sive 2 quart. efficiunt 1 gr. 25 min. hoc numero addito ad primam latitudinem, nempe 1 gr. 40 min. sive à latitudine posteriori 4 gra. 30 min. subducto, habebis veram latitudinem isthoc Rhombo obtentam: eaque est 3 gr. 5 min.

Tertium præceptum prioris Tabulæ.

Dato itineris intervallo cum differentia latitudinis: Rhombum investigare, si sciamus utrum versus Ortum aut Occasum loca sint sita.

Exempli loco, pono Navem promotam ex parallelo aut latitudine 50 grad. usque ad parallelum 54 grad. 12 minut. versus Ortum per 158 milliaria, aut 10 grad. 32 minut. lubet scire quem Rhombum secuta sit navis: Quia latitudo aucta est, ad 4 gr. 12 mi. sumo in prima columna latitudinem 4 grad. inspicioque in qua columna iis respondeant 10 grad 32 min. (quos Navis obtinuit) reperitur in columna sexti Rhombi proximus numerus 10 grad. 27 min. Quapropter hic Rhombus paululum inclinatus est ad septimum: estque Rhombo Oost Noordoost paulo Orientalior.

Primum præceptum secundæ Tabulæ.

Quæ continet tria præcepta, primum: cognito Rhombo, cum differentia longitudinis; investigare latitudinem.

Propono loco exempli aliquem Rhombo Noordoost navigasse

à 30 grad.

à 30 grad. Meridiano, ad Meridianum 45 grad. Quæro quantum augmenti latitudinis fecerit? Differentiam longitudinis nimirum 15 grad. quære in prima columna longitud. invenies juxta eos in columna quarti Rhombi, quem secuta est Navis, 14 grad. 49 min. hi indicant desideratam latitudinem.

Si in longitudine minuta quoque comprehendantur, per proportionis regulam præcisius habetur: Pono aliquem navigasse in Rhombo Noord Noordoost, secundo à Septentrione numerato, ad differentiam longitud. 7 gr. 40 min. Vt præcisius latitudo habeatur, quæres primùm latitudinem 7 gr. quæ in secundo Rhombo est 16 grad. 39 min. deinde quære latitudinem 8 grad. quæ est 18 gr. 57 min. Differentia utriusque latitudinis est 2 gr. 18 min. sive 138 min. dic secundum proportionis regulam 60 min. dant 138 min. quot dabunt 40 min.? producuntur 92 min. sive 1 gr. 32 min. quibus additis ad inventam latitudinem septem, gradus longitud: nempe 16 gr. 39 min. fiunt 18 gr. 11 min.

Si quis per quartam unam atque alteram inter duos Rhombos navigaverit, fiet calculus modo tradito in primo præcedentis tabulæ præcepto. Pono per Rhombum Noord Noordoost tribus quartis Orientaliorem obtentam esse differentiam in longitudine 7 grad. 59 minut. Quæro latitudinem? Quia ferè inter secundum & tertium Rhombum acquisiti sunt 8 grad. in longitudine, sume latitudinem, quæ in columna secundi Rhombi 8 grad. longitudinis respondet, estque 18 grad. 57 min. similiter sume latitudinem tertii Rhombi, quæ est 11 grad. 53 min. differentia harum latitudinum est 7 gr. 4 min. quorum 1 quart. valet 1 grad. 46 min. quæ si addantur ad latitudinẽ tertii Rhombi, respondet cum data longitudine 7 gr. 40 min. per præceptum præcedens deprehenditur eadem esse 11 gr. 24 min. his adde 1 gr. 46 min. acquirimus pro quæsita latitudine 13 gra. 10 min. in propositis exemplis intelligitur itineris initium fuisse ab AEquinoctiali.

Secund. præcept. tabulæ secundæ.

Dato Rhombo cum latitudinis differentia: investigare longitudinis differentiam.

Pono aliquem Navi devectum Rhombo Suyd Suydoost ex parallelo 50 grad. ad parallelum 34 grad. Quæro per quot gradus Navis Meridianum reliquerit? quia Rhombus Suyd Suydoost est secundus, quære in columna secundi Rhombi latitudinem 34 gr. quibus respondet in prima columna longitudo 15 grad. similiter

quære

quære in eadem columna secundi Rhombi latitudinem 50 grad. acquires in prima columna longitudinem 34 grad. Minorem longitudinem subduc ex majore, nempe 15 ex 24; restant 9 gr. quos Navis in longitudine mutavit, perque eos à Meridiano priori defecit.

Si gradus longitudinis in columna dati Rhombi non inveniantur, per regulam proportionis longitudo ita investigatur.

Exempli gratia.

Pono Navem esse promotam ad Rhombum **Suyd Suydoost,** *qui est secundus, idque ex parallelo 8 gr. ad parallelum 16 gr. 10 m. & lubet scire quanto spacio in longitud. à primo Meridiano sit remota: Quære in columna secundi Rhombi gradus latitudinis 8. grad. quos ibi non asscriptos videbis, sume igitur numerum proximè minorem, nempe 7 grad. 13 min. & longitudinem deprehendes ex prima columna 3 grad. quos notabis; similiter assume proximè majorem numerum latitudinis, scilicet 9 grad. 36 min. quorum longitudo habet 4 grad. quapropter longitudo latitudinis 8 grad. comprehenditur inter 3 & 4. Vt accuratè sciatur, quanto major sit longitudo quam 3: subduces latitudinem 7 gr. 13 m. à 9 gr. 36 min. & residuum quod est 2 grad. 23 min. primo loco collocabis in proportionis regula: 1 gr. sive 60 min. utpote differentiam inter 3 & 4, secundo loco: Deinde subtrahes 7 gr. 13 min. ex data latitudine 8 grad. residuum 47 min. tertio loco: hoc modo, 143 min. dant 60, quid dabunt 47 min.? producuntur 19 & ferè 20, quamobrem latitudo 8 grad dat longitudinem 3 grad. 20 minut.*

Eodem modo operandum est cum latitudine 16 grad. 10 min. quia hæc latitudo non continetur columna secundi Rhombi, sed inveniuntur latitudines 14, 20, & 16, 39, quæ indicant longitudinem 6 & 7 grad. inter quas longitudo quæsita continetur, si eodem modo quo antea per proportionis regulam operatio fiat, deprehendetur latitudinem 16 grad. 10 minut. dare longitudinem 6 grad. 48 min.

Vt propositæ quæstioni plenariè satisfiat, subtrahes primum inventum longit. 3 grad. 20 min. ex secundo 6 grad. 48 min. qui Quæsitum dant.

Si inter duos Rhombos navigatio fiat, fiet operatio, ut in secundo præcepto primæ tabulæ declaratum est: Pono navigatum esse Rhombo **Suyd Suydoost**, quarta parte Orientalius, ex parallelo sive latitud. 8 grad. usque in parallelum 16 grad. 10 min.

Quæro

Quæro quam longitudinem Navis obtinuerit? quia inter secundum & tertium Rhombum navigatum est, quæro primum longitudinem datam à secundo Rhombo, quæ antea reperta est 3 grad. 28 min. similiterque longitudinem tertii Rhombi, quæ est 5 grad. 34 min differentia inter has longitudines est 2 grad. 6 min. horum pro Rhombi quadrante assumptam quartam partē scilicet 31 min. addo ad longitudinem in secundo Rhombo acquisitam, quoniam in tertio longitudo augetur, quapropter longitudo quæsita erit 3 gr. 59 min. vel ferè 4 gr.

Tertium præceptum secundæ tabulæ.

Cognitis longitudinibus & latitudinibus duorum locorum, invenire quo Rhombo unus ab altero distet.

Exempli gratia.

Promontorium Angliæ habet longitudinem 16 grad. 20 min. & latitudinem 51 grad. 8 min. Et Insula Palma longitud. 35 grad. 40 min. latitud. 28 grad. 30 min. Quæritur Rhombus? apparet ex datis Palmam esse Meridionaliorem, quia latitudo minor est, & quia longitudo etiam minor, eam esse Occidentaliorem: sed ut inveniatur quotus Rhombus sit à Meridie: Elige Rhombum secundum existimationem aptissimum, quære in eadem columna minimam latitudinem, fiatque experimentum.

Loco exempli, indaga latitudinem minimam in quarto Rhombo, & quia 28, 30, non reperiuntur, assume proximum numerum 28, 42, videque quæ longitudo juxta eum in prima columna asscripta sit, quæ est 30. Huic adde differentiam longitudinum inter Promontorium Angliæ & Insulam Palmam, quæ est 19, 20, producuntur 49, 20. Hunc numerum quære in prima columna longitudinum, & si deprehendas latitudinem in quarti Rhombi columna, respondere latitudini secundi loci, nempe 51, 8, elegisti Rhombum convenientem: sed quoniam hic habetur latitudo 43, 30. quæ minor est: eliges alium Rhombum Meridiano propiorem, si numerus excrevisset, esset magis à Meridiano recedendum, assume igitur tertium Rhombum, inque ejus columna, quære latitudinem 28, 30, quibus respondent in prima columna longitud. 20 gr. sive præcisius juxta regulam auream, 19 gr. 48 min. his adde datam differentiam longitud. 19 gr. 20 min. habebis 39 gr. 8 min.

8. min. hunc numerum quære in prima columna, & in columna tertii Rhombi convenit ei latitudo 50, 17, sive præcisius per Proportionis Regulam 50, 26, quæ datæ latitudini proxima est, quapropter tertius Rhombus est is qui quæritur, sed paulò propior Meridiano, quia inventa latitudo paulo minor, quàm Rhombus ab Anglia in Canarias est **Suydwest ten Suyden** paulo Australior.

Atque ita usum & intellectum duarum priorum tabularum declaravimus, quibus benè intellectis satisfactum est propositionibus, paucis tamen demonstrabimus per quas regulas sex propositiones solvantur.

PROPOSITIO I.

Dato Rhombo cum latitudine duorum locorum, differentiam longitudinum & distantiam locorum investigare.

HÆc propositio utilis est, cum ex loco cognito per Rhombum notum navigatum est, quantum ergo itineris spacium sit absolutum, ex primo præcepto primæ tabulæ constat: Quantum à Meridiano in longitudine declinaverimus, & quis in Globo Navis locus existat, cognosci potest ex secundo præcepto, secundæ tabulæ.

PROPOSITIO II.

Cognito itineris intervallo & Rhombo longitudinis & latitudinis, differentiam invenire.

PRimum invenitur latitudo per secundum præceptum prioris tabulæ, cognita latitudine cum Rhombo, invenitur longitudo ex secundo præcepto, secundæ tabulæ, hinc datur locus Navis in Globo.

PROPOSITIO III.

Data longitudine cum distantia duorum locorum,

Rhombum cum differentia longitudinis amborum locorum investigare.

HÆc propositio præter usum quem in Geographia habet, in navigationibus non est inutilis: sæpe enim contingit Navem ita propelli obliquis æstubus procellisque, ut Rhombo non credamus.

Prima pars, qua per distantiam & latitudinem Rhombum invenimus, ex tertio præcepto primæ tabulæ cognoscitur, & deinceps per notum Rhombum cum latitudine, investigamus per secundum præceptum secundæ tabulæ differentiam longitudinis.

Quarta propositio, qua ex distantia & longitudine duorum locorum pervenimus ad cognitionem latitudinis cum Rhombo, quia ea est inutilis, intacta à nobis relinquitur.

PROPOSITIO V.

Cognita latitudine unius loci cum Rhombo & differentia longitudinis duorum locorum: latitudinem secundi loci cum distantia invenire.

SIt locus cujus latitudo 52 gr. qui vergat Suyd Suydwest ad secundum locum, usque in differentiam longitudinis 20 grad. Vt investigetur latitudo cum intervallo secundi loci: quære priùs per secundum præceptum secundæ tabulæ, quæ longitudo in columna Rhombi Suyd Suydwest, qui secundus est à Meridiano, inveniatur cum latitudine 52 grad. respondere, eaque est 25, 20. Quia autem secundus locus (cujus latitudo investiganda) est australior: subduces differentiam longitudinis 20 gra. ex hac longit. 25, 20, restabunt 5 gr. 20 min: alias cum locus secundus est borealior, addes. Longitudo quæ his 5 gra. 20 min. in columna dati secundi Rhombi respondet, est quæsita latitudo secundi loci, quam reperimus esse 2 gr. 13 min. Ad sciendum distantiam duorum locorum, utemur primo præcepto prioris tabulæ, quia differentiæ latitudinis cum Rhombo innotescunt.

PRO-

PROPOSIT. VI. & ultima.

Cognitis longitudine & latitudine, investigare Rhombum & distantiam.

PRior pars, qua investigatur Rhombus, per tertium præceptum secundæ tabulæ absolvitur, & ex differentia latitudinum invenimus distantiam per primum præceptum primæ tabulæ.

Usus tabulæ Tertiæ.

Tabula tertia solum usum habet, quando rectà versus Ortum vel Occasum navigamus, tunc enim AEquatorem vel circulum ei parallelum sequimur, & latitudinem non mutamus, & tabula hæc monstrat quam habeat rationem unus gradus cujuslibet paralleli ad unum Æquatoris gradum, unde cujusque paralleli propria mensura inveniri possit.

In hac tabula prima columna proponit singulos parallelos per unum latitudinis gradum abinvicem distantes: secunda, ostendit minuta & secunda Æquinoctialia, quæ uni gradui cujusque paralleli congruunt. Quæ si convertas in milliaria, cognitum erit, quot milliaria conveniant uni gradui cujusque paralleli.

Mediante ergo hac tabula, si facta sit navigatio sub aliquo parallelo, & cognoscatur spacium confecti itineris, longitudinis differentia invenietur: vel è converso, si data sit long. differentia, intervallum invenietur, idque per auream proportionis regulam: hoc modo.

Sit qui ex parallelo 53 gr. navigavit per 75 milliaria, quæ efficiunt 5 gra. Æquinoctialis: quærimus differentiam longitudinis? quia tabula indicat 1 gr. in hoc parallelo comprehendere 36 min. 6 sec. pone secundum regulam proportionis: 36 min. 6 sec. dant 1 gr. longitud. quid dabunt 5 gr. sive 300 min.? producuntur 8 gr. 20 min. vice versa, si ex cognita differentia longitudinis investiganda esset distantia, ita collocanda esset regula: 1 gra. dat 36 mi. 6 sec. distantiam, quantam dabunt 8 gr. 20 min.? producuntur 5 g. sive 75 mill.

Ineptum est illud; nam nullus hactenus in lucem edidit modum inveniendi longitudinem accommodam navigationi, verum Frater per sua perspicilla exspectationi fortè satisfaciet.

Gradus & minuta Latitudinis.	I.		II.		III.		IV.		V.		VI.		VII.	
	G.	M.	G.	M.	G.	M.	G.	M.	G.	M.	G.	M.	G.	M.
1	1	1	1	5	1	12	1	25	1	48	2	37	5	8
2	2	2	2	10	2	24	2	50	3	36	5	14	10	15
3	3	3	3	15	3	37	4	15	5	24	7	50	15	23
4	4	5	4	20	4	49	5	39	7	12	10	27	20	30
5	5	6	5	25	6	1	7	4	9	0	13	4	25	38
6	6	7	6	30	7	13	8	29	10	48	15	41	30	45
7	7	8	7	35	8	25	9	54	12	36	18	17	35	53
8	8	9	8	40	9	37	11	19	14	24	20	54	41	0
9	9	11	9	45	10	50	12	44	16	12	23	31	46	8
10	10	12	10	49	12	2	14	9	18	0	26	8	51	15
11	11	13	11	54	13	14	15	34	19	48	28	45	56	23
12	12	14	12	59	14	26	16	59	21	36	31	21	61	30
13	13	15	14	4	15	38	18	24	23	24	33	58	66	38
14	14	16	15	9	16	50	19	49	25	12	36	35	71	45
15	15	17	16	14	18	2	21	14	27	0	39	12	76	53
16	16	19	17	19	19	15	22	38	28	48	41	49	82	0
17	17	20	18	24	20	27	24	3	30	36	44	25	87	8
18	18	21	19	29	21	39	25	28	32	24	47	2	92	15
19	19	22	20	34	22	51	26	53	34	12	49	39	97	23
20	20	23	21	39	24	3	28	18	36	0	52	16	102	30
21	21	24	22	44	25	16	29	43	37	48	54	53	107	39
22	22	26	23	49	26	28	31	8	39	36	57	29	112	46
23	23	27	24	54	27	40	32	34	41	24	60	6	117	54
24	24	28	25	59	28	52	33	57	43	12	62	43	123	1
25	25	29	27	3	30	4	35	22	45	0	65	20	128	9
26	26	31	28	8	31	16	36	47	46	48	67	56	133	16
27	27	32	29	13	32	28	38	12	48	36	70	33	138	24
28	28	33	30	18	33	41	39	37	50	24	73	10	143	31
29	29	34	31	23	34	53	41	2	52	12	75	47	148	39
30	30	35	32	28	36	5	42	27	54	0	78	24	153	46
40	40	47	43	19	48	6	56	36	72	0	104	31	205	1
50	50	58	54	8	60	8	70	44	90	0	130	40	256	16
60	61	10	64	58	72	10	84	53	108	0	156	48	307	32
70	71	22	75	47	84	12	90	2	126	0	182	56	358	45
M	M.	S.	M.	S.	M.	S.	M.	S.	M.	S.	M.	S.	M.	S.

Hæc tabula indicat quantum itineris per singulos Rhombos ab una in alteram Latitudinem navigando obtineatur secundum gradus Æquinoctialis.

Grad. Longit.	I.		II.		III.		IV.		V.		VI.		VII.	
	G.	M.	G.	M.	G.	M.	G.	M.	G.	M.	G.	M.	G.	M.
1	55	1	2	24	1	29	0	59	0	40	0	24	0	11
2	10	0	4	49	2	59	1	59	1	20	0	49	0	23
3	14	54	7	13	4	29	2	59	2	0	1	14	0	35
4	19	42	9	36	5	58	3	59	2	40	1	39	0	47
5	24	22	11	58	7	27	4	59	3	20	2	4	1	0
6	28	51	14	20	8	56	5	59	4	0	2	29	1	12
7	33	10	16	39	10	25	6	58	4	40	2	53	1	23
8	37	16	18	57	11	53	7	58	5	20	3	18	1	35
9	41	9	21	13	13	20	8	57	6	0	3	43	1	47
10	44	50	23	27	14	47	9	56	6	0	4	8	1	59
11	48	17	25	39	16	14	10	55	7	19	4	33	2	11
12	51	31	27	48	17	40	11	54	7	59	4	57	2	23
13	54	32	29	55	19	5	12	53	8	39	5	22	2	35
14	57	21	31	59	20	30	13	51	9	18	5	47	2	47
15	59	58	34	1	21	53	14	49	9	58	6	12	2	59
16	62	23	35	59	23	16	15	47	10	37	6	36	3	11
17	64	38	37	55	24	38	16	45	11	17	7	1	3	22
18	66	42	39	48	25	59	17	42	11	56	7	26	3	34
19	68	36	41	37	27	20	18	39	12	35	7	50	3	46
20	70	22	43	24	28	39	19	36	13	14	8	15	3	58
21	71	59	45	8	29	57	20	32	13	53	8	39	4	10
22	73	29	46	49	31	14	21	28	14	32	9	4	4	22
23	74	51	48	26	32	31	22	24	15	11	9	29	4	34
24			50	1	33	46	23	19	15	49	9	53	4	46
25			51	32	35	0	24	14	16	28	10	17	4	58
26			53	1	36	13	25	9	17	6	10	42	5	9
27			54	27	37	25	26	3	17	45	11	6	5	21
28			55	49	38	36	26	56	18	2	11	31	5	33
29			57	9	39	45	27	50	19	1	11	55	5	45
30			58	26	40	55	28	42	19	58	12	19	5	57
31			59	41	42	1	29	35	20	16	12	44	6	9
32			60	53	43	7	30	27	20	54	13	8	6	21
33			62	2	44	12	31	18	21	31	13	32	6	33
34			63	8	45	16	32	9	22	8	13	66	6	44

Tabula hæc indicat inunoquoque Meridiano de gradu in gradum, gradus Latitudinum 7 Rhomborum.

Grad. Longit.	Gradus Latitudinum.											
	II.		III.		IV.		V.		VI.		VII.	
	G.	M.	G.	M.	G.	M.	G.	M.	G.	M.	G.	M.
35	64	13	46	18	33	0	22	45	14	20	6	56
36	65	14	47	20	33	50	23	22	14	44	7	8
37	66	14	48	20	34	40	23	59	15	8	7	20
38	67	11	49	17	35	29	24	35	15	32	7	32
39	68	6	50	17	36	17	25	12	15	56	7	44
40	68	59	51	14	37	5	25	48	16	20	7	55
41	69	50	52	10	37	53	26	24	16	44	8	7
42	70	39	53	4	38	40	27	0	17	8	8	19
43	71	26	53	57	39	27	27	35	17	31	8	31
44	72	11	54	50	40	13	28	11	17	55	8	43
45	72	55	55	41	40	58	28	46	18	19	8	54
46	73	36	56	31	41	43	29	21	18	42	9	6
47	74	16	57	20	42	28	29	56	19	6	9	18
48	74	55	58	8	43	17	30	31	19	29	9	30
49	75	32	58	55	43	58	31	5	19	53	9	42
50			59	40	44	21	31	39	20	16	9	53
51			60	25	45	21	32	13	20	39	10	5
52			61	9	46	3	32	47	21	2	10	17
53			61	52	46	44	33	21	21	26	10	29
54			62	34	47	25	33	54	21	49	10	40
55			63	15	48	5	34	27	22	12	10	52
56			63	55	48	45	35	0	22	36	11	4
57			64	34	49	24	35	33	22	58	11	15
58			65	12	50	3	36	5	23	20	11	27
59			65	49	50	41	36	38	23	43	11	39
60			66	25	51	19	37	10	24	6	11	50
61			67	1	51	56	37	42	24	29	12	2
62			67	35	52	33	38	13	24	51	12	14
63			68	9	53	8	38	44	25	14	12	25
64			68	42	53	45	39	16	25	36	12	37
65			69	14	54	20	39	47	25	51	12	49
66			69	46	54	55	40	17	26	21	13	0
67			70	16	55	29	40	48	26	44	13	12
68			70	46	56	3	41	18	27	5	13	24

Residuum 2, 3, 4, 5, 6, & 7, Rhomborum.

Gr. Long.	Latitudines.						Gr. Long.	Latitudines.					
	V.		VI.		VII.			V.		VI.		VII.	
	G.	M.	G.	M.	G.	M.		G.	M.	G.	M.	G.	M.
69	41	48	27	27	13	35	103	56	30	39	11	20	3
70	42	18	27	49	13	47	104	56	52	39	30	20	15
71	42	57	28	11	13	58	105	57	14	39	49	20	26
72	43	17	28	33	14	10	106	57	36	40	8	20	37
73	43	46	28	55	14	22	107	57	57	40	27	20	48
74	44	14	29	17	14	33	108	58	18	40	46	20	59
75	44	43	29	38	14	45	109	58	39	41	5	21	10
76	45	11	30	0	14	56	110	59	0	41	24	21	22
77	45	40	30	21	15	8	111	59	20	41	42	21	33
78	46	7	30	43	15	19	112	59	41	42	1	21	44
79	46	35	31	4	15	31	113	60	1	42	19	21	55
80	47	3	31	25	15	42	114	60	21	42	38	22	6
81	47	30	31	46	15	54	115	60	40	42	56	22	17
82	47	57	32	8	16	5	116	61	0	43	14	22	28
83	48	23	32	29	16	17	117	61	19	43	32	22	39
84	48	50	32	50	16	28	118	61	38	43	50	22	50
85	49	16	33	10	16	40	119	61	57	44	8	23	1
86	49	42	33	31	16	51	120	62	16	44	26	23	12
87	50	8	33	52	17	2	121	62	35	44	43	23	23
88	50	34	34	12	17	14	122	62	53	45	1	23	34
89	50	59	34	33	17	25	123	63	11	45	18	23	45
90	51	24	34	53	17	37	124	63	29	45	36	23	56
91	51	49	35	64	17	48	125	63	47	45	53	24	7
92	52	14	35	34	17	59	126	64	5	46	10	24	18
93	52	38	35	54	18	11	127	64	22	46	28	24	28
94	53	2	36	14	18	22	128	64	39	46	45	24	39
95	53	26	36	34	18	33	129	64	56	47	2	24	50
96	53	50	36	64	18	44	130	65	13	47	19	25	1
97	54	14	37	14	18	56	131	65	30	47	35	25	12
98	54	37	37	34	19	7	132	65	46	47	52	25	22
99	55	0	37	53	19	19	133	66	3	48	7	25	33
100	55	23	38	13	19	30	134	66	19	48	25	25	44
101	55	45	38	32	19	41	135	66	35	48	42	25	55
102	56	8	38	52	19	52	136	66	51	48	58	26	5

Residuum quinti, sexti & septimi Rhomborum.

Gr. Long.	Latitudines.						Gr. Long.	Latitudines.				Gr. Long.	Latitudines.			
	V.		VI.		VII.			VI.		VII.			VI.		VII.	
	G.	M.	G.	M.	G.	M.		G.	M.	G.	M.		G.	M.	G.	M.
137	67	6	49	14	26	16	171	57	36	32	10	205	64	23	37	42
138	67	22	49	30	26	27	172	57	49	32	20	206	64	34	37	52
139	67	37	49	47	26	38	173	58	2	22	30	207	64	45	38	1
140	67	52	50	3	26	48	174	58	15	32	40	208	64	55	38	11
141	68	7	50	18	26	59	175	38	28	32	50	209	65	6	38	20
142	68	22	50	34	27	9	176	58	41	33	0	210	65	16	38	29
143	68	37	50	50	27	20	177	58	54	33	10	211	65	27	38	39
144	68	52	51	6	27	31	178	59	7	33	20	212	65	37	38	48
145	69	6	51	21	27	41	179	59	20	33	30	213	65	47	38	57
146	69	20	51	37	27	52	180	59	32	33	40	214	65	57	39	7
147	69	34	51	52	28	2	181	59	45	33	50	215	66	7	39	16
148	69	48	52	7	28	13	182	59	57	33	0	216	66	17	39	25
149	70	2	52	23	28	23	183	60	10	04	10	217	66	27	39	34
150	70	15	52	38	28	34	184	60	22	34	20	218	66	37	39	43
151	70	29	52	53	28	44	185	60	34	34	30	219	66	47	39	53
152	70	42	53	8	28	55	186	60	46	34	39	220	66	57	40	2
153	70	55	53	23	29	5	187	60	58	34	49	221	67	6	40	11
154	71	8	53	37	29	16	188	61	10	34	59	222	67	16	40	20
155	71	21	53	52	29	26	189	61	22	35	9	223	67	26	40	29
156	71	34	54	7	29	36	190	61	34	35	19	224	67	35	40	38
157	71	47	54	21	29	47	191	61	46	35	28	225	67	45	40	47
158	71	59	54	36	29	57	192	61	58	35	38	226	67	54	40	56
159	72	11	54	50	30	8	193	62	9	35	48	227	68	3	41	5
160	72	24	55	4	30	18	194	62	21	35	57	228	68	13	41	14
161	72	36	55	18	30	28	195	62	32	36	7	229	68	22	41	23
162	72	48	55	33	30	38	196	62	44	36	17	230	68	31	41	32
163	72	59	55	47	30	49	197	62	55	36	20	231	68	40	41	41
164	73	11	56	0	30	53	198	63	7	36	30	232	68	49	41	50
165	73	22	56	14	31	9	199	93	18	36	45	233	68	58	41	59
166	73	34	56	28	31	19	200	63	29	36	55	234	69	7	42	8
167	73	45	56	42	31	29	201	63	40	37	4	235	69	16	42	16
168	73	56	56	55	31	40	202	63	51	37	14	236	69	24	42	25
169	74	7	57	9	31	50	203	64	2	37	23	237	69	33	42	34
170	74	18	57	22	32	0	204	64	13	37	33	238	69	42	42	43

Residuum quinti, sexti & septimi Rhomborum.

Gr. Longit.	Latit. VI. G.	M.	Latit. VII. G.	M.	Gr. Longit.	Latit. VII. G.	M.	Gr. Longit.	Latit. VII. G.	M.	Gr. Longit.	Latit. VII. G.	M.
239	69	50	42	52	273	47	37	307	51	59	355	57	29
240	69	59	43	0	274	47	45	308	52	6	360	58	1
241	70	7	43	9	275	47	53	309	52	13	5	58	32
242	70	16	43	18	276	48	1	310	52	21	10	59	3
243	70	24	43	26	277	48	9	311	52	28	15	59	33
244	70	32	43	35	278	48	17	312	52	35	20	60	3
245	70	41	43	44	279	48	25	313	52	42	25	60	33
246	70	49	43	52	280	48	33	314	52	50	30	61	2
247	70	57	44	1	281	48	41	315	52	57	35	61	31
248	71	5	44	9	282	48	49	316	53	4	40	61	59
249	71	13	44	18	283	48	56	317	53	11	45	62	27
250	71	21	44	27	284	49	4	318	53	18	50	62	54
251	71	29	44	35	285	49	12	319	53	25	60	63	47
252	71	37	44	44	286	49	20	320	53	32	70	64	39
253	71	45	44	52	287	49	28	321	53	40	80	65	30
254	71	52	45	0	288	49	35	322	53	47	90	66	18
255	72	0	45	9	289	49	43	323	53	54	100	67	5
256	72	8	45	17	290	49	51	324	54	1	110	67	51
257	72	15	45	26	291	49	58	325	54	8	120	68	35
258	72	23	45	34	292	50	6	326	54	15	130	69	18
259	72	30	45	42	293	50	14	327	54	22	140	70	0
260	72	38	45	51	294	50	21	328	54	29	150	70	40
261	72	45	45	59	295	50	29	329	54	36	160	71	19
262	72	52	46	7	296	50	37	330	54	42	170	71	56
263	73	0	46	16	297	50	44	332	54	56	180	72	33
264	73	7	46	24	298	50	52	334	55	10	190	73	8
265	73	14	46	32	299	50	59	336	55	23	200	73	42
266	73	21	46	40	300	51	7	338	55	37	210	74	15
267	73	28	46	48	301	51	14	340	55	50	220	74	47
268	73	35	46	57	302	51	22	342	56	4	230	75	17
269	73	42	47	5	303	51	29	344	56	17			
270	73	49	47	13	304	51	37	346	56	30			
271	73	56	47	21	305	51	44	348	56	43			
272	74	3	47	29	306	51	51	350	56	56			

Residuum 6 & 7 Rhomborum.

Tabula proportionis parallelorum ad gradus æquatoris ſive magnorum circulorum.

G.	M. S.	G.	M. S.	G.	M. S.	G.	M. S.
1	59 59	24	54 48	47	40 55	70	20 31
2	59 57	25	54 22	48	40 9	71	19 31
3	59 55	26	53 55	49	39 22	72	18 31
4	59 51	27	53 27	50	38 34	73	17 31
5	59 46	28	52 58	51	37 46	74	16 31
6	59 40	29	52 28	52	36 56	75	15 30
7	59 33	30	51 57	53	36 6	76	14 28
8	59 25	31	51 25	54	35 16	77	13 36
9	59 15	32	50 52	55	34 24	78	12 24
10	59 5	33	50 18	56	33 32	79	11 22
11	58 53	34	49 44	57	32 40	80	10 20
12	58 41	35	49 8	58	31 47	81	9 18
13	58 27	36	48 32	59	30 53	82	8 16
14	58 13	37	47 55	60	29 59	83	7 14
15	57 57	38	47 17	61	29 5	84	6 12
16	57 40	39	46 38	62	28 10	85	5 10
17	57 22	40	45 58	63	27 14	86	4 8
18	57 3	41	45 17	64	26 18	87	3 6
19	56 43	42	44 35	65	25 22	88	2 4
20	56 22	43	43 52	66	24 24	89	1 2
21	56 0	44	43 8	67	23 26	90	0 0
22	55 37	45	42 24	68	22 28		
23	55 13	46	41 40	69	21 30		

Appendicis loco hic ſubjiciam, quæ nauta ſingulis diebus obſervare, & ad abacum in Diario annotare debeat.

Primo annotare debet quo anni tẽpore, & à quo loco Navigatio inchoata ſit, atq; iſtius loci longitudo & latitudo non ignoranda.

2. In quo Rhombo ſit velificatum.

3. Quantum ſpatium ſingulis diebus in eodẽ Rhombo ex conjecturâ confectum ſit.

4. Notanda latitudo loci, quæ ex Rhombo & confecto ſpacio colligitur.

5. Vndè etiam de longitudine loci conſtare poteſt.

6. Datâ occaſione latitudo loci ex Sole, vel Stellis ſereno cœlo obſervanda.

7. Declinatio etiam Magnetis.

8. Annotanda ſingulis diebus erit aëris temperies, & ex quâ plagâ ventus ſpiret. Quæ omnia in Diario ſunt annotanda, ut in hac tabellâ liquet.

Januarius 1624.

Dies	Rhõbi.	mil	Latit. ęstim.	Longitud.	Latit. obser	Decl. Mag.	Venti.	Status Aëris.
	(Lez.		G. M.	G. M.	G. M.	G. M.		Propè Lez. I
1	Propè			25.20	50. 0	11.15		mõt. Angli
2	s.w.tẽ s.	27	48-30	23.48	48.28		N. O.	*Flaccidis velis.*
3	W.N.W.	21	49- 0	21.15		9.30	s.w.tẽ s.	*Velis passis.*
4	N.O.tẽ O.	15	49-33	23. 7	49.14		Suydelic	*Nub. & incõst. cœl.*
5	s. O.	18	48-53	24.25			s.w. tẽ s.	*Flaccidis velis.*
6	s.w.⅓ w.	27	47-42	22.23	47.30		ooſt.	*Flaccidis velis.*
7	s. s. w.	33	45-28	21.10			ooſt.	*Velis passis.*
8	s. s. w.	40	43- 0	19.44	43. 0		O. N. O.	8. mill. Occid. à
9	s. s. w.	40	40-32	18.22			O. N. O.	C. Fines-Terr.
10	s. s. w.	30	38-41	17.22	38.30		N. O.	*Vent. cõt. et vehem.*
11	s. s. w.	30	36-39	16.24			N. O.	*Velis minus passis.*
12	s. s. w.	22	34-41	15.44	24.42		O. s. O.	*Velis passis.*
13	s.w.tẽ s.	38	32-36	13.43	32.30	5.30	O. N. O.	Vſq; in Occidẽt.
14	s. w.	40	30-37	11.30			N. O.	partẽ Maderæ.
15	s. w.	42	28-38	9.13	28.16		O.N.O.	*Vent. cõt. et vehem.*
16	s. w.	42	26 27	6.59			ooſt	*Vent. cõt. et vehem.*
17	s. w.	38	24-40	5. 0	24.28		N. O.	*Vent. cõt. et vehem.*
18	s. w.	40	22-35	2.57			O. N. O.	*Vento continuo.*
19	s. w.	40	20-42	0.55			O. N. O.	*Vent. cõt. et vehem.*
20	s. w.	36	19- 0	359. 7	18.44		N. O.	*Vent. cõt. et vehem.*
21	s.w.tẽ w	40	17-15	356 47			ooſt	*Vento continuo.*
22	s.w.tẽ w	40	15-46	354.28	15.44		ooſt	*Vento continuo.*
23	s.w.tẽ w	40	14-15	352.10	14.13		o ten N.	*Vento continuo.*
24	s.w.tẽ w	40	12-44	349.53			N. O.	*Vento continuo.*
25	w. s. w.	40	11-43	347.22	11.35		N. O.	*Vento continuo.*
26	w. ten s.	36	11. 7	344.58			ooſt	*Vento continuo.*
27	w.	38	11. 7	342.23	10.56		ooſt	*Vento continuo.*
28	w.	38	10 56	339.48	10.55		ooſt	*Vento continuo.*
29	w.	36	10.50	337.21	10.50		ooſt	*Vento continuo.*
30	w.	36	10.55	334.54			ooſt	*Vento continuo.*
31	w.	35	10.55	332.31	11. 0		ooſt	Prope Tabago.

Februa-

Februarius 1624.

Dies	Rhōbi.	mil	Latit. ęstim.	Lōgitud.	Latit. obse.	Venti.	Status Aëris.
			G. M.	G. M.	G.M.		
1	W.	38	11. 0	329.56		O.N.O.	*Vento continuo.*
2	W.	38	11. 0	327.21	11. 0	O.N.O.	Prope angulū N.W.
3	N.ten W.	24	12.34	327. 2	12.37	O.N.O.	Margaretæ.
4	N.ten W.	24	14.11	326.43		O.N.O.	*Velis passis.*
5	N.N.W.	28	15.54	325.59	16. 5	O.N.O.	Mil.1. Versus Occi-
6	N.ten W.	28	17.55	325.36	18. 0	O.ten N.	dent.Porterijcke.
7	N.	25	19.40	325.36		O.ten N.	*Velis distentis.*
8	N.	25	21.20	325.36		O.ten N.	*Velis distentis.*
9	N.	25	23. 0	325.36	23.20	O.N.O.	*Velis distentis.*
10	N.	25	25. 0	325.36		oost	*Velis minus passis.*
11	N.	30	27. 0	325.36	27.16	Vēt.var.	*Inconstante cœlo.*
12	N.O.tē N.	40	29.29	327.17		west.	*Inconstante cælo.*
13	N.O.tē N.	40	31.42	329. 0	32. 0	W.S.W.	Vsque Barmoedas.
14	N.O.tē O.	45	33.40	331.58		S. W.	*Strigoso et nubilo cœlo.*
15	N.O.tē O.	45	35.20	335. 0		W.S.W.	*Tempestate.*
16	N.O.tē O.	45	37. 0	338. 5	37.30	W.S. W.	*Tempestate.*
17	N.O.tē O.	45	39.10	341.16		west.	*Vento cont.et.vehem.*
18	N.O.tē O	45	40.50	344.31	41. 0	S. W.	*Strigoso et nubilo cœlo.*
19	O.N.O.	43	42. 6	348. 4		N. W.	*Tempestate.*
20	O.N.O.	40	43. 7	351.24		W.	*Vento continuo.*
21	N.N.O.	45	44.16	355.14	44. 0	W.N. W.	*Vent.contin.et vehem.*
22	O.N.O.	40	45. 1	358.40		N. W.	*Vento continuo.*
23	O.N.O.	43	46. 7	2.28		W.N. W.	*Vent.cont.& vehem.*
24	O.N.O.	40	47. 8	6. 2	46.50	W.	*Strigoso et nubilo cœlo.*
25	O.N.O.	40	47.51	9.39		W.S.W.	*Strigoso et nubilo cœlo.*
26	O.N.O.	45	49. 0	13.50	49. 0	W.N.W.	*Velis distentis.*
27	O.ten N.	45	49.35	18.20	49.40	west	*Vento cont. & vehem.*
28	oost	45	39.40	22.58	49.40	west	5 mill.ad Austr.Lez.
29	oost	23	49.40	25.20	49.40	west	profūd.mari uln.210

PRO-

PROBLEMA

De usibus, ac commoditatibus Diarij Nautici.

Primò debet quisque considerare in quanta latitudine unumquemque locum repererit, & quantam differentiam longitudinis inter unumquemque locum deprehendat.

Secundò in Diario videre est, quanta declinatio Magnetis in unoquoque loco fuerit, & quomodo Magnetis indicatio navigationem immutet. Quæ observatio in Magno mari, ac Oceano utilis est. Nam cognitâ declinatione aut aberratione Magnetis (quam si denuo in latitudine illius loci reperias) conjecturâ facilè assequeris te à loco non procul abesse.

Tertiò per diarium Nauticum continui & peculiares locorum venti dignoscuntur.

Quibus perspectis maximè observandum est, qui sint aquarum fluxus, vortices aut torrentes in mari, & quo tendant. In quo etiam hæc notanda sunt. 1. Vnde aqua vi venti agatur. 2. Quo derivetur. 3. Quo recurrat. Cui rei probandæ hoc accedit, quod in Diario annotatum sit à Canariis Insulis, usque in Americam continuum Subsolanum, aut Aquilonem flare. Quo fit ut continuo Euro aut Aquilone ab Africa in Americam Oceanus propellatur. In quâ quoque vacuitas littorum deprehenderetur, nisi recurrentem Vndam denuo in Africam, ventus ex Occidente propelleret. Observatum enim in 30 grad. latit. Septentrionem versus Zephyros continuos, ac violentos surgere, eum Oceanum in Ortum agentes, qui in Borealem partem Brasiliæ, atque Americæ flatu Aquilonis, aut Subsolani propulsus est. Ita probatum est mare ventis certis effusum, & contrariis actum rursum in sua littora redire. Sæpè autem evenire solet obscurum illum & fermè insensilē maris à vento motum vix interventu Lunæ deprehendi, cujus vis si ventis, aut mari adversa sit, retunditur utrinque fluxus, statque quasi immotus aut veluti propendens Oceanus. Quod maximè in magno Oceano circa Æquinoctialem observatur, cum uno tempore Luna diu Australior à Septentrione aversa est, alio autem Borealior Australis non est. Itaque observandus est aquæ fluxus, quo vergat, ut ex differentia figuratæ & dein compertæ latitudinis magnos Oceani fluxus percipias, modo præconcepti Rhombi, miliaria quæ ex conjecturis habentur, & compertæ latitudines firmæ sint.

F I N I S.


PRÆSTAT

Vsus Globoru